

□ CIVICA □  
BIBLIOTECA Misc. Gen. BERIO  
1  
4  
□ GENOVA □



STIOS GRAX BRID NIT-PORTO DI GENOVA



SILOS GRANARIO NEL PORTO DI GENOVA



ALFONSO M. B. 1874



□ BIBLIOTEC



# SILOS GRANARIO NEL PORTO DI GENOVA

Misc Gen

D

1

4



Progetto degli ingegneri:

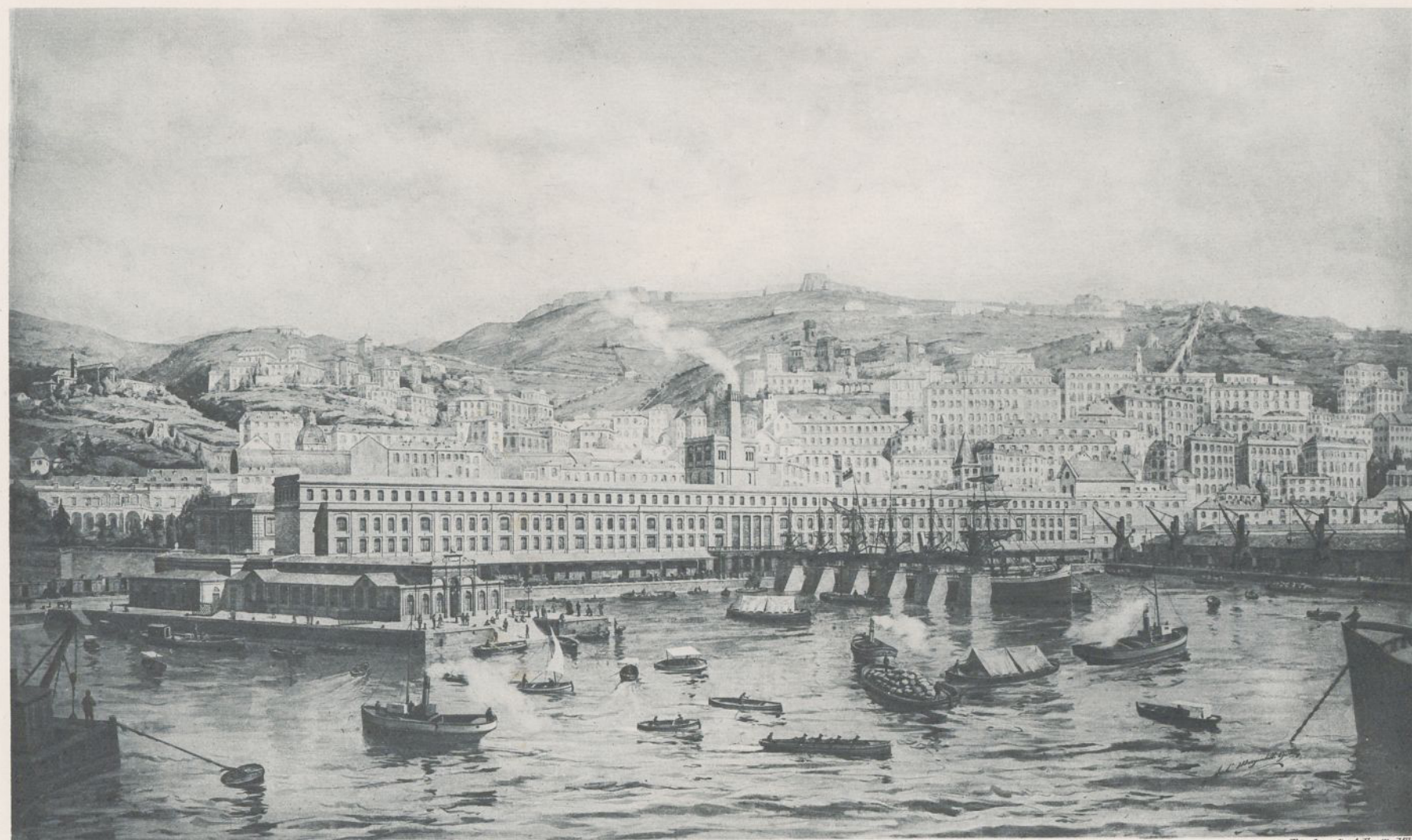
A. CARISSIMO - G. CROTTI - G. B. DE-CRISTOFORIS

Via Gesù, 3 - MILANO - Via Gesù, 3









Fotografia A. F. Pinotti - Milano







## PRELIMINARI

Domanda di concessione.

In data 15 Febbraio 1897 presentammo un'istanza diretta ai R. R. Ministeri dei Lavori Pubblici, delle Finanze e della Marina, chiedendo la concessione di Mq. 7155 sulla calata a S. Limbania nel Porto di Genova, specificata in forma ed estensione nella Tav. 1 fra le lettere P Q R S, e di Mq. 1200 dello specchio acqueo antistante, motivandola con lo scopo di costruirvi ed esercitarvi per la durata di anni 50 un impianto per lo scarico rapido delle navi da grano, per l'immagazzinamento alla rinfusa in Silos del grano stesso e pel conseguente suo caricamento rapido sui vagoni ferroviarii o sui carri a trazione animale.

Atto di concessione.

Discussa la predetta domanda dalle Autorità competenti a norma della ordinaria procedura, venne a noi consentita la concessione per la occupazione del chiesto terreno il 3 Marzo 1898 con speciale atto pubblico approvato con decreto di S. E. il Ministro della Marina il 12 Marzo 1898, registrato dalla Corte dei Conti il 21 dello stesso mese. Nel detto atto è data a noi facoltà di procedere alla demolizione dei manufatti di proprietà demaniale esistenti sulla zona concessa, consistenti in due capannoni in muratura coprenti un'area complessiva di Mq. 3000, senza obbligo di ripristino, con la condizione però che alla scadenza della concessione il fabbricato del Silos, con tutte le macchine ed accessori reputati immobili per destinazione, passino in proprietà esclusiva dello Stato, senza che i concessionarii possano

vantare diritto a rimborsi di spese di costruzione e manutenzione od indennizzi qualsiasi.

Il progetto dettagliato di esecuzione da noi redatto in seguito e riprodotto nelle tavole allegate, venne approvato unitamente al relativo computo metrico ed estimativo delle varie opere, dai competenti Ministeri delle Finanze, della Marina, e dei Lavori Pubblici che autorizzarono la consegna delle aree e l'inizio dei lavori in base al progetto stesso, senza alcuna modificazione.

Il giorno 28 aprile 1899 in Genova, per iniziativa della Commerz und Disconto Bank di Francoforte sul Meno, della casa G. Krautinger & C. di Genova e del Banco di Sconto e di Sete di Torino, venne costituita sotto il regime delle leggi italiane, la Società Anonima *Silos di Genova* con un capitale di L. it. 5 000 000 diviso in 20 000 Azioni ordinarie di nominali L. 250, sottoscritte per metà dalla citata banca di Francoforte, e per l'altra metà dal Banco di Sconto e di Sete di Torino e da un gruppo di importanti Ditte di Genova e di Milano.

Detta Società ha per iscopo di provvedere alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto da noi proposto, ed è subentrata nella proprietà della nostra concessione, assumendone direttamente tutti i diritti ed obblighi.

Progetto esecutivo.

Costituzione della Società  
"Silos di Genova",



## GENERALITÀ SULL'IMPIANTO

Primo impianto.

L'impianto che la Società del Silos di Genova si propone di costruire ed esercitare si limita, per ora, alla parte da noi proposta come primo impianto, compresa nella planimetria di cui alla Tav. I fra le lettere P Q M M' e descritta dettagliatamente nella Tav. III e seguenti.

Ampliamento.

Il completamento dell'impianto, la cui area è già compresa nella concessione, verrà eseguito in seguito, qualora ciò si reputi necessario in conseguenza di un notevole sviluppo della importazione granaria o di un'eventuale cresciuta richiesta di deposito per la speculazione.

Si provvederà all'ampliamento o coi fondi di riserva accumulati nei precedenti esercizi o aumentando il capitale sociale.

Segni convenzionali.

Nella planimetria, di cui alla Tav. I, è segnata in tratti punteggiati la parte di fabbricato costituente l'ampliamento. Nelle Tavole seguenti sono se-

gnate con linee punteggiate le costruzioni e le macchine che dovranno aggiungersi a quelle di primo impianto quando verrà eseguito l'ampliamento.

Nella descrizione dettagliata dell'impianto supporremo che esso sia completo cioè già ampliato. Per la comprensione dei disegni limitatisi — nella Tav. III e seguenti — alla prima parte dell'impianto, il lettore tenga presente che la parte non compresa nei detti disegni, deve risultare tanto per le macchine che per il fabbricato perfettamente eguale alla sua simmetrica rispetto all'asse del corpo centrale e della torre.

Nei disegni sono indicate con tratteggio le sezioni delle murature in calcestruzzo di cemento non armato e in pieno le sezioni delle murature in cemento armato Hennebique.

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto da noi progettato consta di 3 parti essenziali:

- A. — Fabbricato destinato all'immagazzinamento dei grani ed alle operazioni accessorie.
- B. — Pontile per l'accosto delle navi arrecanti le granaglie.
- C. — Macchinario per lo scarico del grano dalle navi e suo trasporto al magazzino od ai vagoni, e per le manipolazioni accessorie.

### A. — FABBRICATO DESTINATO ALL'IMMAGAZZINAMENTO DEI GRANI ED ALLE OPERAZIONI ACCESSORIE.

Il fabbricato destinato all'immagazzinamento del grano ed alle operazioni accessorie occupa un'area di Mq. 7155 lungo la Calata a S. Limbania ed ha

posizione, forma e dimensioni quali risultano nella planimetria di cui alla Tav. I fra le lettere P Q R S.

Sorge sopra una platea generale di fondazione direttamente poggiante sul terreno opportunamente spianato e battuto. La quota del piano superiore di detta platea è a Mt. 2, 10 sotto il piano della Calata; la quota del piano inferiore delle travi principali della stessa è a Mt. 2, 85 sotto il piano della Calata, corrispondente al livello medio delle acque basse.

La platea di fondazione è costituita da un sistema di travi maestre delle dimensioni di Mt. 0, 75 x 0, 50 disposte nel senso trasversale del fabbricato, alla distanza — da asse ad asse — di Mt. 3, 00, collegate da un sistema di

Platea di fondazione.



travi secondarie longitudinali di  $0,65 \times 0,25$ , distanti — da asse ad asse — Mt. 2,666, e da una soletta generale di Mt. 0,25 di spessore.

Tanto le travi che la soletta sono interamente costruite con calcestruzzo di cemento Portland nazionale, armato con tondini e reggie di ferro secondo il sistema brevettato Hennebique.

Resistenza della platea.

Detta platea costrutta diremo quasi come un tetto piano rovesciato, è destinata a ricevere i carichi concentrati trasmessi dai pilastri e dalle murature del fabbricato soprastante ed a trasmetterli, uniformemente distribuiti, su tutta l'area da essa occupata per modo che il carico massimo — a Silos completo — cui verrà sottoposto il terreno sottostante, non abbia a risultare superiore a 1,6 Kg. per cmq.

I numerosi scandagli eseguiti in vari punti, corredati da ripetute prove di resistenza a varie profondità, danno affidamento che il terreno sopporterà il carico del Silos senza probabili cedimenti o deformazioni.

Del resto la speciale struttura dell'edificio, l'intimo ed invariabile collegamento di ogni parte, come vedremo nel corso della descrizione, permettono di prevedere che qualora cedimento dovesse verificarsi, esso non potrebbe esser altro che un cedimento insensibile della intera massa del fabbricato, e come tale, assolutamente trascurabile.

Sopra la descritta platea, e precisamente sopra l'incrocio delle travi maestre colle travi secondarie, sorgono i pilastri di sostegno delle celle. In corrispondenza di travi longitudinali e trasversali sorgono i muri perimetrali ed intermedi dell'edificio.

Per maggior chiarezza distingueremo l'edificio soprastante alla platea di fondazione in 4 parti principali:

I.... Silos di levante.

II... Silos di ponente.

III.. Corpo centrale.

IV. Corpo a mare.

Celle di grano.

I. — **Silos di levante.** — Il Silos di levante è costituito da un raggruppamento di 172 celle di forma rettangolare, misuranti ciascuna nel senso tra-

sversale del Silos Mt. 4,00 e nel senso longitudinale Mt. 3,00 fra gli assi delle rispettive pareti. Queste celle sono formate dalla intersezione di una serie di pareti verticali longitudinali con una serie di pareti verticali trasversali (Tav. XI, XII, XIII); dette pareti poggiano, alle loro estremità ed in punti intermedi, sopra pilastri direttamente elevantisi dalla platea di fondazione (Tav. X).

I pilastri sorreggenti le pareti delle celle sono in calcestruzzo di cemento Portland nazionale, armati con tondini e reggie di ferro secondo il sistema Hennebique. Essi sono direttamente collegati colle travi della platea e colle pareti delle celle per modo che i pilastri stessi risultano perfettamente incastriati nella platea e nelle murature superiori.

I pilastri intermedi hanno una sezione di Mt.  $0,90 \times 0,90$  e sorreggeranno un carico massimo di 375 Tonn. cadauno, pari a K. 46 per cmq. della loro sezione; i pilastri perimetrali hanno una sezione di  $0,90 \times 0,75$  e portano carichi uguali od inferiori alla metà di quello ora indicato. Fra l'uno e l'altro dei pilastri perimetrali corre la muratura perimetrale di fondazione, munita di finestre per illuminazione ed aereazione del sotterraneo, e sorreggente le murature di ingrossamento e di rinforzo delle pareti perimetrali (Tav. X).

Le pareti inclinate limitanti i fondi delle tramogge delle celle costituiscono il soffitto del sotterraneo nel quale, come vedremo in seguito, dovranno trovar posto le macchine per la estrazione del grano dalle celle stesse.

Le Tav. VII ed VIII (Sezione Trasversale sulla linea NO) danno chiara idea della conformazione speciale dell'accennato sotterraneo, nonchè della speciale disposizione delle tramogge di fondo delle celle.

Come facilmente rilevasi dalla Tav. VII e dalla nominata figura della Tav. VIII le tramogge delle celle due a due concorrenti in un medesimo punto, terminano in un pezzo in ghisa, intimamente collegato colle pareti delle tramogge stesse, comprendente due condotti comunicanti rispettivamente colle due celle soprastanti.

Tali condotti sono chiusi ciascuno con una valvola a pendolo, apribile

Pilastri di sostegno.

Sotterraneo.

Tramogge.

Valvole di uscita.



mediante volantino e vite perpetua, in modo da regolare a volontà l'efflusso del grano dall'una o dall'altra cella.

Le pareti delle tramogge sono in calcestruzzo di cemento Portland a superficie interna levigata, armate con tondini di ferro perfettamente incastrati nelle pareti verticali superiori e collegati coi pilastri di appoggio, secondo il sistema di Hennebique; hanno uno spessore di Mt. 0,25.

La pendenza minima nelle tramogge è sempre superiore all'angolo minimo di attrito del grano per modo da assicurare la discesa totale dello stesso (angolo la cui tg. è  $\frac{1}{2}$ ).

Appoggiate e collegate ai pilastri si ergono, per un'altezza di Mt. 15, le pareti verticali costituenti le celle del Silos e sorreggenti le tramogge ora descritte.

Le dette pareti sono in 4 tronchi di altezza crescente e di spessori decrescenti dal basso all'atto. Due tronchi consecutivi si appoggiano ad un costone o trave orizzontale di rinforzo. Travi e pareti sono interamente costrutte in cemento armato; le loro superfici saranno lisce mediante speciale ripassatura.

Queste pareti verticali, che traversano nei due sensi longitudinale e trasversale il Silos, appoggiandosi ai pilastri del sotterraneo e sostenendo le tramogge sottostanti, si possono considerare, per la particolare disposizione del ferro nel loro interno, come altrettante travate a traliccio a più appoggi. Queste travi alte 15 Mt. hanno dunque, come è facile immaginare, una resistenza grandissima ai carichi verticali, tanto che si può considerare il sistema di queste pareti perfettamente indeformabile e assolutamente sicuro contro eventuali irregolarità nel coefficiente di resistenza del terreno sottostante.

Quand'anche la resistenza della platea non fosse già, come abbiamo precedentemente dichiarato, tale da resistere ad eventuali imperfezioni del terreno sottostante, possiamo essere certi che il cedimento di uno od anche di alcuno dei pilastri non è possibile, perchè questi verrebbero sostenuti dalle pareti corrispondenti, distribuendosi i carichi relativi sugli altri appoggi delle pareti stesse.

Le pareti verticali le quali nel tronco inferiore hanno uno spessore di soli 20 cm., sono calcolate in modo che — a cella completa — sotto la spinta orizzontale del grano, mentre questo è in movimento di discesa con un deflusso di 75 Tonn.-ora, non abbiano a dare una saetta di inflessione superiore ad  $\frac{1}{250}$  della portata. Tale deformazione dovrà inoltre essere perfettamente elastica.

Un solaio, costituito da una piattabanda in cemento armato poggiante sulla sommità delle accennate pareti verticali, chiude superiormente le celle del Silos.

A queste si accede per le necessarie visite e riparazioni, traverso aperture quadrate praticate nel solaio stesso. Queste aperture sono munite di porta in ghisa a cerniera, provvista di una botola con portella circolare per la immissione del grano.

Sopra al detto solaio, in corrispondenza ad altrettanti incroci delle pareti dei Silos, sorgono dei pilastri in cemento armato, a sorreggere un tetto piano a camera d'aria pure in cemento armato Hennebique.

I muri di perimetro del Silos si prolungano pure a sostenere il detto tetto piano e sono provvisti, in corrispondenza del locale soprastante alle celle, di numerose finestre con serramenti in ferro assicuranti al detto locale abbondante luce e ventilazione.

II. — **Silos di ponente.** — Il Silos di ponente non differisce da quello di levante che per la speciale disposizione di alcune delle sue celle a servizio dei carri a trazione animale.

Sette celle della prima e sette celle della seconda fila verso monte, come rilevasi dalle Tav. IX e XI, hanno infatti le tramogge alquanto rialzate sopra il piano del terreno.

Scopo di tale disposizione è di poter eseguire l'insaccamento del grano contenuto in dette celle, direttamente al disotto delle stesse, in un locale il cui pavimento trovasi rialzato di Mt. 2,00 sopra il piano di terra. Il grano insaccato in detto locale, può passare direttamente ai carri a trazione ani-

Saette di inflessione delle pareti verticali.

Solaio di copertura delle celle.

Botole di entrata delle celle.

Tetto con camera d'aria.

Celle per carico dei carri a trazione animale.

Pendenza delle pareti inclinate.

Pareti verticali.

Resistenza delle pareti verticali.



male accostati al fabbricato, traverso le opportune porte previste in numero di 7 in corrispondenza delle rispettive celle. Queste porte saranno munite di chiusure metalliche (Clark). I carri accostanti al fabbricato saranno protetti da tettoia metallica portata da mensole.

III. — **Corpo centrale.** — Sopra una serie di pilastri e muri perimetrali in calcestruzzo di cemento Portland, direttamente poggianti sopra la platea di fondazione, si eleva fra i due Silos descritti, il Corpo centrale in forma di ferro di cavallo, racchiudente una torre rettangolare destinata a contenere gli elevatori fissi del grano ed il condotto del fumo proveniente dalle caldaie.

Il corpo centrale è costituito da un piano terreno e da due piani superiori.

Nel piano terreno trovansi:

Verso monte una sala di Mt. 30,00 X 9,00 distinta nei disegni col nome di *Sala delle pompe*. Il suo pavimento è ribassato rispetto al piano stradale.

Ai fianchi di questa sala si trovano due scale, una pel pubblico e l'altra di servizio. Entrambe si arrestano in corrispondenza del II ed ultimo piano del corpo centrale, cioè in corrispondenza del piano di copertura delle celle.

Esse comunicano, ai varî piani, coi locali del corpo a mare mediante corridoi adossati alle pareti perimetrali dei due Silos. A queste scale si accede direttamente dal piazzale compreso fra il fabbricato del Silos ed i fabbricati della Darsena Municipale e della Dogana.

Al piano terreno il corridoio verso levante non serve di passaggio perchè occupato dal quadro di distribuzione della energia elettrica, dalle macchine per la illuminazione elettrica e da una latrina a servizio del personale di macchina (Tav. XI).

Oltre alle due scale in discorso vi sono due pozzi per ascensori idraulici, comunicanti con quelle e coi corridoi sopra accennati.

Sempre a piano terreno due sale, destinate alle macchine producenti la energia elettrica, fiancheggiano la torre degli elevatori e sono in comunica-

zione con la sala delle pompe (Tav. XI, XII). Il loro pavimento è rialzato di Mt. 1,40 sopra il piano stradale.

Al disopra della sala delle pompe (Tav. XIII) trovasi il locale per l'insacco della polvere proveniente dagli aspiratori.

Al disopra delle sale delle macchine elettriche trovansi i locali per la calibratura, i quali ricevono la luce da opportuni lucernari.

Al II piano (Tav. XIV), in corrispondenza della sala delle pompe, si ha il locale destinato alla separazione della polvere dall'aria dei prementi delle pompe e dei ventilatori.

Detto locale è costituito da una camera rettangolare con pareti perimetrali in cemento armato, divisa trasversalmente da setti pure in cemento armato. Questi, che non occupano tutta la larghezza della camera, la dividono in scomparti di ampiezza crescente da levante verso ponente, e sono così disposti da obbligare l'aria immessa nel primo scomparto di levante, a percorrere a zig-zag la camera per uscire da un ampio grigliato applicato alla parete verso monte dell'ultimo scomparto di ponente. L'aria che entra con grande velocità nella camera, esce con velocità minima dal grigliato in virtù della crescente sezione degli scomparti.

Il fondo della camera della polvere è costituito da 20 tramogge nelle quali va a depositarsi la polvere abbandonata dall'aria. Anche queste tramogge sono in cemento armato tipo Hennebique e terminano in un recipiente con doppia valvola a saracinesca dal quale la polvere può essere estratta ed insaccata nel piano sottostante. La copertura della camera della polvere è fatta dal prolungamento del tetto dei due Silos.

Nella torre degli elevatori si hanno:

In corrispondenza del sotterraneo, il locale delle basi degli elevatori e delle tramogge di carico degli stessi.

Nel I piano il locale dei recipienti del grano.

Nel II piano il locale per le macchine di pulitura del grano.

Nel III piano, corrispondente al piano di copertura delle celle e con questo comunicante traverso ampie aperture, il locale delle teste dei nastri.

Sala delle pompe.

Scale pel pubblico  
e di servizio.

Corridoi fra le scale ed il  
corpo a mare.

Ascensori.

Sale degli alternatori.

Insacco della polvere.

Calibratura del grano.

Camera della polvere.

Tramogge per l'insacco  
della polvere.

Locali per:  
Basi degli elevatori.

Recipienti del grano.

Macchine di pulitura.

Teste dei nastri.



Distributore centrale.  
Bilancie di 1<sup>a</sup> pesatura.  
Teste degli elevatori.

Nel IV il locale del distributore centrale del grano.

Nel V il locale delle bilancie di prima pesatura.

Nel VI il locale delle teste degli elevatori.

Tutti i pavimenti ed il tetto del corpo centrale e della torre sono in cemento armato Hennebique; i muri perimetrali in calcestruzzo di cemento.

Condotto del fumo.

Lungo la parete sud della torre degli elevatori corre il condotto del fumo, che si eleva — in forma di camino a sezione rettangolare — al di sopra della torre degli elevatori per un tratto di circa 13 metri.

Scala di servizio.

Ai fianchi del condotto del fumo e per tutta l'altezza della torre, dal sotterraneo al IV piano, corrono una scala di servizio ed un ascensore idraulico destinato al trasporto dei pezzi di ricambio delle varie macchine.

IV. — **Corpo a mare.** — Il corpo a mare è addossato alla parete sud dei due Silos e del corpo centrale, ed è costituito da un piano terreno e da due piani superiori.

Piano terreno  
e Binarii di servizio.

Nell'interno del piano terreno, per tutta la lunghezza, corre un binario ferroviario direttamente raccordato colla Stazione marittima di Santa Limbiana.

Un secondo binario, parallelo al precedente e pure raccordato colla Stazione di Santa Limbiana, costeggia all'esterno il fabbricato.

Ai vagoni, allineati su questi binari, si accede da una banchina di caricamento addossata al muro di facciata tanto all'interno che all'esterno dello stesso.

Il binario esterno è protetto da tettoia in ferro, sorretta da mensole sporgenti dai pilastri della facciata. Le aperture comprese fra detti pilastri ed i relativi archivolti non portano chiusure, di modo che il piano terreno avrà l'aspetto di un porticato.

I Piano.

Quattro scale a chiocciola in ferro e ghisa mettono in comunicazione la banchina di caricamento col primo piano.

Locale caldaie.

Nel primo piano, in corrispondenza del corpo centrale, trovasi il locale delle caldaie il quale comunica — traverso grandi aperture — con un terrazzo esterno sorretto dal muro di facciata e da una fila di colonne poggianti sulla banchina.

Questo terrazzo servirà per deposito temporaneo del carbone necessario all'alimentazione delle caldaie. Il carbone verrà portato al terrazzo mediante una piccola gru che lo attingerà direttamente dalle chiatte.

Dal terrazzo, come vedremo in seguito, si accede anche al pontile ed alle torri di aspirazione.

A destra ed a sinistra della sala delle caldaie, vi sono le sale per la pesatura ed insaccatura del grano.

In ciascuna delle due sale vi sono 3 gruppi di 4 pesatrici cadauna.

Ogni gruppo di 4 pesatrici comunica con un gruppo di 4 tramogge situate nel secondo piano ed addossate alla parete perimetrale Sud del Silos.

Quattro tubi in lamiera mettono in comunicazione la sommità delle 4 tramogge di ogni gruppo con un recipiente divisore situato nel pavimento di copertura delle celle (Tav. VI e Tav. VIII Sezione Trasversale sulla linea N. O.).

Questo recipiente è destinato a ricevere il grano proveniente dai nastri di insacco e a dividerlo in parti uguali fra le 4 pesatrici.

In corrispondenza di ogni pesatrice, nel pavimento del primo piano, vi è una botola comunicante con un piano inclinato il quale termina in un bancone di arresto poggiato sopra la banchina di caricamento.

Ognuna delle due sale di insacco è provvista di latrina doppia e lavabo, nonchè di due scale ordinarie adducenti al piano superiore (Tav. XII).

Negli spazii liberi delle sale di insacco verranno immagazzinati i sacchi vuoti.

Questi, provenienti da terra, verranno scaricati alla testata orientale della banchina di caricamento e portati al primo e secondo piano da apposito montacarichi (Tav. XII e XIII).

Nel secondo piano la parte corrispondente al corpo centrale non ha pavimento e forma il prolungamento della sala delle caldaie.

A fianco delle caldaie, tanto a destra che a sinistra, si svolgono gli uffici d'amministrazione (Tav. XIII).

Verso il Ponte Parodi vi saranno le camere destinate al Direttore ed al Vice-Direttore, gli uffici di contabilità o cassa, serviti da corridoio interno ben illuminato da lucernarii a vetri applicati al tetto soprastante.

Carbonile.

Sale per pesatura  
e insaccatura del grano.

Tramogge di insacco.

Recipienti divisori.

Botole e slitte per discesa  
dei sacchi.

Magazzino sacchi vuoti.

Montacarichi  
per sacchi vuoti.

II Piano.

Uffici di amministrazione



Uffici ferroviari, doganali  
e tecnici.  
Laboratorio di analisi.

Comunicano con la scala destinata al pubblico traverso un'anticamera prendente luce dallo stesso lucernario che illumina i locali della calibratura.

Verso il Ponte Guglielmo si sviluppano gli uffici ferroviari e doganali unitamente agli uffici dei capi e sotto-capi tecnici, dei sorveglianti, delle guardie di finanza ed al laboratorio per le analisi dei grani.

Anche questi uffici verranno serviti da corridoio illuminato da ampio lucernario. Essi comunicano traverso un'ampia anticamera, colla scala di servizio.

Un passaggio fra il camino ed il locale di pulitura serve alla comunicazione fra i due rami di uffici.

In testa a ciascuno dei due gruppi di uffici trovasi un locale nel quale sono disposte le latrine ed i lavabo pel personale e nel quale monta una delle scale comunicanti col piano inferiore.

Al di là di questi locali vi sono due grandi sale destinate a magazzino dei sacchi vuoti e relativa visita.

Magazzino sacchi vuoti  
e visita sacchi.

Tetto.

Il secondo piano è coperto con tetto piano a camera d'aria in cemento armato, tipo Hennebique. Pure in cemento armato sono tutti i solai del corpo a mare.

I muri di facciata saranno costrutti con calcestruzzo di cemento Portland nazionale, con intonaco di cemento fino ad imitazione di ceppo gentile.

Tutti i locali del corpo a mare saranno illuminati da ampie finestre con serramenti in ferro e vetri. Pure abbondantemente illuminati riusciranno i varii locali che trovansi a monte del fabbricato in corrispondenza del corpo centrale.

Il legno venne completamente escluso in ogni parte della costruzione allo scopo di eliminare ogni causa di alimentazione di incendi. L'impianto sarà provvisto di numerose prese d'acqua, con avvisatori e spegnitori automatici.

Tutti i locali chiusi saranno illuminati con lampade ad incandescenza. Nei locali dove si potrebbe produrre molta polvere per forti cadute e rimescolamento di grano, saranno disposti forti ventilatori. In questi locali le lampade elettriche saranno rinchiusi in doppia coppa.

## B. — PONTILE PER L'ACCOSTO DELLE NAVI ARRECANTI LE GRANAGLIE.

Alle colonne centrali sorreggenti il terrazzo o carbonile si attacca la passerella o *pontile di aspirazione*.

Questo consta di N. 6 travate leggerissime in acciaio poggianti sulle basi di 6 *torri di aspirazione*. Queste sono costrutte con tralicci in acciaio e terminano in un albero in acciaio Mannesmann, destinato a sorreggere le carrucole dei paranchi di manovra dei *tubi di aspirazione*.

Le torri sono ammassate in 6 robustissimi piloni, a fianco dei quali possono accostare contemporaneamente due navi, anche di grossa portata.

Le torri di aspirazione sono disposte in modo da poter servire tutti i boccaporti senza spostamento delle navi (Tav. V).

Torri di aspirazione.

## C. — MACCHINARIO PER LO SCARICO DEL GRANO DALLE NAVI E SUO TRASPORTO AL MAGAZZINO OD AI VAGONI E PER LE MANIPOLAZIONI ACCESSORIE.

Distingueremo il macchinario in 4 parti principali:

I. *Macchinario di aspirazione del grano* comprendente tutte le macchine ed apparecchi destinati ad assorbire il grano dalle stive dei bastimenti ed a trascinarlo fino nel sotterraneo della torre degli elevatori.

II. *Macchinario di presa, elevazione, trasporto, distribuzione e misurazione del grano*, comprendente le macchine ed apparecchi destinati a ricevere il grano proveniente dai varii Silos o dalle macchine di aspirazione di cui sopra, e portarlo o alla sommità dei varii Silos, alle bocche di insacco, o alle macchine di calibratura e pulitura.

III. *Macchinario per la produzione e consumo di energia elettrica per forza motrice ed illuminazione*.

IV. *Macchine accessorie ed attrezzi*.



**I. Macchinario di aspirazione.** — Sul pontile così detto di aspirazione giacciono coricati orizzontalmente 6 tubi provenienti dal fabbricato del Silos corrispondenti ciascuno ad una delle torri di aspirazione ed alla stessa arrestantesi (Tav. V).

Tubi aspiranti.

Dalla estremità a mare di ciascuno di questi tubi, mediante attacchi a snodo provveduti di valvola di isolamento, partono due altri tubi di diametro minore (Mt. 0, 200), composti da tratti rettilinei in lamierino rigido e da tratti pieghevoli in caoutchouch. Questi tubi terminano ciascuno in una testa che chiameremo *testa succhiante*.

I due tubi risultano pieghevoli ed allungabili a piacere mediante aggiunta di tratti in lamiera o in caoutchouch.

Essi vengono manovrati facilmente per mezzo dei due paranchi applicati ad ognuna delle torri di aspirazione e possono penetrare nella stiva del bastimento ed essere portati ad assorbire, colla loro testa succhiante, il grano in qualunque punto della stiva stessa. Per la manovra di due tubi basta un solo operaio, poichè l'unica operazione necessaria è quella semplicissima di mantenere la testa succhiante sempre immersa nella massa del grano.

Recipienti del grano.

I tubi orizzontali adagiati nel pontile di aspirazione penetrano nel fabbricato passando al disotto del terrazzo carbonile, e vanno a raccordarsi tangenzialmente ciascuno con uno dei 6 *recipienti del grano* che trovansi nel locale apposito della torre degli elevatori (Tav. IX, fig. 1<sup>a</sup>).

I recipienti del grano sono cilindri in lamiera di ferro aventi un diametro M. 3,00 ed un'altezza di Mt. 5,00 chiusi alle estremità da fondi conici.

Valvola a pendolo  
tipo Duckam.

Il fondo inferiore porta una valvola a pendolo brevettata tipo Duckam, che provvede all'uscita intermittente del grano depositatosi nel recipiente, senza che in questo possa entrare aria dall'esterno per effetto della depressione esistente nel recipiente stesso.

Dal fondo superiore parte una tubazione in lamierino di ferro a grande diametro, la quale mette in comunicazione i recipienti del grano colla rispettiva pompa aspirante situata nella sala delle pompe.

Pompe aspiranti.

Le pompe aspiranti sono verticali, a due cilindri a doppio effetto, con

asse a manovella sottostante. Il diametro dei cilindri è mm. 1,000, la corsa dello stantuffo 1,250, il numero dei giri al minuto primo 40. Sono comandate ciascuna da un motore a vapore verticale mediante ruota dentata e pignone. Il motore a vapore è compound a condensazione con distribuzione Rider al cilindro ad alta pressione e Trick al cilindro di bassa pressione, capace di sviluppare 125 HP effettivi con una velocità normale di 150 giri al minuto primo. Le pompe sono raggruppate a due a due coi rispettivi motori sopra un medesimo basamento in ghisa, montato sopra fondazione in calcestruzzo di cemento, per modo da costituire nella sala delle pompe tre gruppi distinti ed indipendenti. Ogni gruppo corrispondente quindi a due diverse torri di aspirazione (Tav. VIII, IX, XI, XII).

Motori a vapore.

Dai prementi delle pompe parte una tubazione in lamiera la quale monta fin sotto al soffitto della camera della polvere e — penetrando nella stessa — va ad immettere ripiegandosi dall'alto al basso, nella prima sezione a levante di detta camera.

**II. Macchinario di presa, elevazione, trasporto, distribuzione e misurazione del grano.** — Al disotto delle sei valvole a pendolo, sistema Duckam, trovansi altrettante ampie tramogge comunicanti rispettivamente colle bocche di carico di sei elevatori fissi a noria, situati nella torre degli elevatori, tre lungo il lato di levante e tre affacciati ai primi lungo il lato di ponente.

Tramogge di carico  
degli elevatori fissi.

Nella pianta della Tav. 10 si vedono chiaramente disegnate le sei tramogge ed i rispettivi elevatori fissi, che diremo *elevatori di carico diretto*.

Elevatori di carico diretto.

Questi elevatori sono costituiti da una serie di tazze in lamierino, montate sopra una cinghia continua di balata avvolta sopra due puleggie di testa.

Descrizione degli elevatori  
fissi.

Le puleggie sono montate in apposite armature di testa e di base; quella di base è munita di apparecchio tenditore e tramogge di entrata, quella di testa è munita di bocca di uscita. I due rami di cinghia e le relative tazze sono chiuse in guaine di lamierino di ferro.

Le sei bocche di uscita degli elevatori di carico diretto comunicano —

Bilancie di r. pesatura.



per mezzo di tubi — rispettivamente con sei bilancie automatiche, tipo Chronos, che diremo *bilancie di prima pesatura*.

Le sei tramogge di uscita di queste bilancie comunicano — per mezzo di tubi — rispettivamente con sei delle 12 bocche di entrata di un apparecchio da noi ideato, cui daremo il nome di *distributore centrale*.

È questo un apparecchio destinato allo smistamento dei grani. Esso può ricevere il grano da 12 bocche di entrata indipendenti, e può distribuirlo a 14 bocche di uscita pure indipendenti fra loro.

Una disposizione assai semplice di due serie di tramogge sovrapposte ed incrociate, di cui una fissa e l'altra mobile a mezzo di leve, rende possibile di far comunicare contemporaneamente le 12 bocche di entrata con altrettante bocche di uscita in qualsiasi modo scambiate ed ordinate. Saranno dunque possibili tante combinazioni diverse fra le bocche di entrata e quelle di uscita, quante sono le permutazioni matematiche della 12<sup>a</sup> classe che si possono ottenere con le 14 bocche di uscita.

Traverso al distributore potremo quindi avere in movimento contemporaneo 12 partite diverse di grano.

Una speciale disposizione di arresti impedisce che due partite abbiano a prendere uno stesso cammino, o viceversa che una partita abbia a prendere due vie differenti.

Colle altre sei bocche di entrata del distributore centrale comunicano i tubi provenienti direttamente da altri sei elevatori fissi a tazze, perfettamente uguali a quelli di carico diretto e che diremo *elevatori di carico da Silos*, pure disposti nella torre degli elevatori, tre lungo il lato di levante e tre lungo il lato di ponente (Tav. X, XI, XII, XIII, XIV).

Sei nastri per trasporto orizzontale corrono nel sotterraneo sotto le file delle bocche di uscita dei Silos, tanto di levante che di ponente, e servono a raccogliere il grano proveniente dalle bocche stesse e a convogliarlo verso le basi dei sopra accennati elevatori per carico da Silos.

Questi nastri sono costituiti da una cinghia continua di *caoutchouck* della larghezza di metri 0,65 avvolta alle estremità sopra puleggie e sostenuta nei

punti intermedi da piccoli rulli in acciaio. Puleggie e rulli — con uno speciale apparecchio tenditore — sono montati sopra due ferri longitudinali a C, fra loro connessi da opportune traverse e sostenuti da incastellatura ammarata nel pavimento del locale.

Sopra i due C funzionanti da rotaie, scorre una tramoggia mobile capace di ricevere il grano uscente dalla cella e di dirigerlo lungo il nastro nella direzione voluta (Tav. VII).

I nastri del sotterraneo appartenenti alla coppia centrale ed alla coppia verso mare, versano direttamente nei rispettivi elevatori di carico da Silos per mezzo di opportune tramogge (Tav. VII, X).

Quelli appartenenti alla coppia verso monte versano nei rispettivi elevatori col sussidio di due nastri di rinvio eguali al nastro principale e mossi direttamente dallo stesso.

Quattordici tubi in lamierino partono dalle bocche di uscita delle tramogge inferiori del distributore centrale.

Sei di questi tubi immettono in altrettante tramogge fisse di carico di sei nastri destinati al caricamento dei Silos scorrenti, tre verso levante e tre verso ponente sul pavimento di copertura delle celle in posizione corrispondente a quella dei nastri del sotterraneo. Anche qui i nastri della coppia a monte comunicano coi rispettivi tubi di arrivo col sussidio di due nastri di rinvio.

Questi nastri di scarico, analoghi a quelli di presa già descritti, in luogo della tramoggia mobile sono muniti di un carrello mobile di scarico, per mezzo del quale il grano trasportato dal nastro può essere scaricato lateralmente al nastro stesso in qualunque punto della sua corsa, cioè in una qualsiasi delle celle sopra le quali il nastro è disposto.

Un settimo tubo proveniente dal distributore centrale è destinato a portare il grano alle macchine di pulitura disposte nel locale apposito della torre. Il macchinario di pulitura è costituito da due grandi macchine ad aspirazione tipo Luther.

Un ottavo tubo immette direttamente nelle macchine di calibratura col-

Tramoggia mobile di presa.

Nastri di rinvio.

Nastri di caricamento delle celle.

Nastri di rinvio.

Carrello di scarico.

Macchine di pulitura.

Macchine di calibratura.

Distributore centrale del grano.

Elevatori di carico da Silos.

Nastri di presa nel sotterraneo.

Descrizione dei nastri per trasporto orizzontale.



locate nei locali fiancheggianti quello di pulitura. Le bocche di uscita delle macchine di pulitura e calibratura comunicano cogli elevatori di carico diretto.

Nastri di insacco.

Sotto a ciascuno dei due nastri di caricamento correnti lungo la fronte a mare del Silos e montati sopra la medesima incastellatura di quelli, stanno — sovrapposti uno all'altro — tre nastri che diremo *nastri di insacco*.

Essi partono da altrettante tramoggie di insacco situate nella torre degli elevatori e comunicanti coi rimanenti sei tubi di uscita del distributore centrale.

I due nastri di insacco inferiori, diretti l'uno verso levante l'altro verso ponente, si fermano al disopra dei recipienti divisorii che, come abbiamo visto, comunicano con le quattro tramoggie di insacco dei due gruppi centrali di pesatrici automatiche; i nastri di mezzo si fermano al disopra dei due recipienti divisorii successivi; i nastri superiori si fermano al disopra dei due recipienti divisorii estremi (Tav. VII). Questi nastri versano il grano alla loro estremità, perciò non sono muniti di carrello di scarico.

Pesatrici di 2<sup>a</sup> pesatura e di insacco per carri ferroviarii.

Comunicanti con le tramoggie di insacco ed al disotto delle stesse, nel primo piano del locale a mare si trovano 24 pesatrici automatiche provviste di bocche di insaccamento che diremo *bilancie automatiche di seconda pesatura*, e che sono ad esclusivo servizio dei vagoni ferroviarii.

Idem per carri a trazione animale.

Sette bilancie, uguali alle precedenti, si trovano nel locale di insacco per carri a trazione animale, applicate direttamente al disotto della valvola di uscita delle celle speciali adibite a quel servizio.

**III. Macchinario per la produzione e consumo di energia elettrica per forza motrice ed illuminazione.** — Il macchinario per la produzione della energia elettrica è installato nelle due sale che fianleggiano al piano terreno la torre degli elevatori.

Esso consta di:

Alternatori trifasici e motori relativi.

Due alternatori trifasici ad indotto girante ed induttori fissi, capaci di sviluppare cadauno 80 Kilowatts con una velocità di 840 giri al minuto primo. Essi sono eccitati da una speciale batteria di accumulatori e ricevono il mo-

vimento mediante cinghia da due motori a vapore compound, con condensazione, identici a quelli accoppiati alle pompe di aspirazione.

Due alternatori analoghi ai precedenti, ma della potenzialità di soli 39 Kilowatts cadauno, i quali ricevono il movimento per cinta da due motori a vapore compound da 60 HP cad. aventi i cilindri con diametro di mm. 275 e mm. 500, con corsa di mm. 300 e 240 giri al minuto primo.

Una dinamo a corrente continua quadripolare, capace di sviluppare 16500 Watts a 100 Volt con 900 giri al minuto primo, accoppiata con cinta ad un motore a gaz da 25 HP eff. ad espansione variabile.

Dinamo per illuminazione e relativo motore a gaz.

Essa è destinata al caricamento di una batteria di accumulatori ed alla illuminazione diretta dello stabilimento.

Una batteria di accumulatori capace di fornire la corrente di eccitazione ai quattro alternatori e di alimentare 40 lampade ad incandescenza da 16 candele per 10 ore consecutive.

Batteria di accumulatori.

L'energia elettrica fornita dagli alternatori, raccolta sopra un'unica linea, viene utilizzata pel movimento delle varie macchine installate nello stabilimento.

Linea.

Ogni macchina di trasporto, di elevazione, di pulitura, ecc, è mossa da uno speciale motorino elettrico inserito nella linea di distribuzione dell'energia.

Motori elettrici.

I motori elettrici sono sempre accoppiati colle varie macchine per mezzo di cinte.

L'energia fornita dalla dinamo a corrente continua, direttamente e col sussidio della batteria degli accumulatori, viene utilizzata per l'eccitazione degli alternatori o per l'illuminazione dello stabilimento.

Eccitazione degli alternatori.

A questa provvedono 200 lampade ad incandescenza da 16 candele e 10 lampade ad arco da 10 A. opportunamente distribuite, le prime nell'interno dello stabilimento, le seconde sul pontile e sotto il portico di caricamento dei vagoni.

Lampade elettriche.

Nel piano terreno, nello stesso corridoio nel quale è installato il motore a gaz e la dinamo allo stesso accoppiata, trovasi il quadro di distribuzione della energia elettrica, munito di tutti i necessarii apparecchi.

Quadro di distribuzione.



Caldaie.

IV. **Macchine accessorie ed attrezzi.** — Il vapore necessario al funzionamento delle macchine a vapore è fornito da una batteria di quattro caldaie (Tipo marina) di 200 mq. circa di superficie riscaldata aventi una pressione di lavoro effettiva di 10 atm., capaci di produrre da 16 a 18 Kg. di vapore per mq. di superficie riscaldata all'ora, aumentabili da 22 a 25 con tiraggio forzato.

Di tali caldaie tre bastano per mettere in azione contemporaneamente tutte le macchine operatrici. Una funziona da riserva.

Alla alimentazione provvedono due pompe.

Un *condensatore centrale* è installato nella sala delle pompe ed è capace di condensare 8000 Kg. di vapore all'ora, avendo una superficie refrigerante di 225 Mq.

L'impianto è provvisto di tutti gli accessori necessari per un perfetto funzionamento, quali: oliatori automatici, separatori d'olio, ecc, ecc.

Tre gru a ponte della portata di 10.000 Kg. sono installate nella sala delle macchine pel trasporto dei vari pezzi.

Una piccola fucina, un'incudine, un trapano, un piccolo tornio per filetare ed un banco da aggiustatore situato al fondo della sala orientale degli alternatori, costituiscono una piccola officina di riparazione a disposizione degli operai conduttori delle macchine.

Due ventilatori sono installati nel locale di insacco della polvere e due nei locali di pulitura e calibratura mossi ognuno da uno speciale motorino elettrico.

Hanno ali di mm. 1000 e sono capaci cadauno di aspirare 400 Mc. di aria al minuto primo. Uno di essi serve ad aspirare, traverso opportuna tubazione, la polvere sollevata nelle cadute di grano dai nastri del sotterraneo del Silos di levante, nelle tramogge dei rispettivi elevatori.

Altro identico serve al medesimo scopo pel Silos di ponente.

Un terzo aspira la polvere sollevata dalla caduta del grano dal distributore sopra i sei nastri di carico delle celle ed i sei nastri di insacco.

Il quarto aspira la polvere formantesi nei locali dei recipienti del grano per la caduta fra le valvole Duckam e le tramogge sottostanti.

Ai quattro ventilatori corrispondono quattro tubi prementi che penetrano, coi sei provenienti dalle pompe aspiranti, nella camera della polvere nel modo per questi già descritto precedentemente.

Due ascensori idraulici per persone e merci, ognuno della portata di Kg. 1000, aventi una corsa di metri 18,50 con gabbia di metri 2,00 X 1,80, sono installati nelle due scale fiancheggianti la sala delle pompe.

Un terzo ascensore idraulico della stessa portata, ma con corda di m. 32,00, è installato nella torre degli elevatori. Altri due ascensori simili sono installati alle due estremità del corpo a mare con una corsa di m. 9,35 pel trasporto dei sacchi vuoti dalla banchina ai piani superiori.

Una piccola gru, con argano a mano, è installata sul terrazzo comunicante col locale delle caldaie pel sollevamento del carbone.

L'impianto sarà provveduto in ogni sua parte di apparecchi di segnalamento e di arresto automatico delle varie macchine, allo scopo di evitare disguidi o disperdimenti delle partite in movimento in causa di eventuali guasti.

Una rete di telefoni e di campanelli elettrici provvederà alle comunicazioni fra il personale di servizio, di sorveglianza e di direzione.

Nelle parti del fabbricato dove, per la presenza di polvere o di materie combustibili, potessero avere più facilmente origine eventuali incendi, verranno disposti apparecchi automatici di estinzione, prese di acqua, tubi e cassette coi necessari attrezzi.

Pompe di alimentazione.  
Condensatore centrale.

Accessorii.

Gru a ponte.

Officina riparazioni.

Ventilatori aspiranti  
la polvere prodotta  
dalle cadute di grano.

Ascensori idraulici.

Gru per scarico carbone.

Apparecchi  
di segnalamento  
e di arresto automatico

Telefoni e campanelli.

Estintori automatici,  
presa d'acqua, attrezzi.



## CAPACITÀ DI IMMAGAZZINAMENTO DELLE CELLE E POTENZIALITÀ DI LAVORO DELLE MACCHINE DI TRASPORTO

Capacità  
di una cella completa.

La capacità di ognuna delle celle complete del Silos è di Tonn. 130 di grano, del peso specifico medio di 0,8.

Capacità delle celle ridotte.

La capacità delle celle ridotte a servizio dei carri a trazione animale è di Tonn. 75 cadauna circa.

Lavoro delle pompe  
aspiranti.

Le pompe aspiranti sono capaci ognuna di aspirare dalle stive delle navi attraverso i due tubi flessibili corrispondenti, e portare sino alle tramogge di entrata degli elevatori fissi per carico diretto, una partita di 75 Tonn-ora di grano del peso specifico di 0,8.

Unità di lavoro  
delle altre macchine.

Questa partita si è presa come base della potenzialità di tutte le altre macchine, quali elevatori fissi per carico diretto; elevatori fissi per carico da Silos; nastri per trasporto orizzontale sia di presa che di carico, di insacco

o di rinvio; bocche di entrata e di uscita delle celle; bocche di entrata e di uscita del distributore centrale e relative tramogge; bilancie di prima pesatura; macchine di pulitura; macchine di calibratura.

Pure ad una partita di 75 Tonn-ora provvede ogni gruppo di quattro pesatrici di seconda pesatura, nel locale di insacco per carri ferroviari. Ne risulta che ognuna di queste pesatrici batterà in un'ora circa 190 colpi da Kg. 100 ognuno.

Analoghe a queste sono le pesatrici a servizio dei carri a trazione animale.

Ad ognuna delle slitte provenienti dalle pesatrici di seconda pesatura corrisponderà su ciascuno dei due binari di servizio un vagone della capacità media di Tonn. 10.

Capacità dei vagoni.

## FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Accosto ed ormeggio  
delle navi.

Le navi arrecanti le granaglie potranno accostare contemporaneamente in numero di due, di qualunque dimensione esse siano, ai fianchi del pontile. Al loro ormeggio si provvederà a mezzo delle bitte esistenti sulla calata, le quali non verranno menomamente spostate nel corso dei lavori.

Non appena le navi sono accostate al pontile — e mentre ancora si stanno assicurandone gli ormeggi — si possono incominciare le operazioni di scarico.

Applicazione dei tubi  
aspiranti.

Per mezzo dei paranchi, applicati alle torri di aspirazione, si calano nella nave i tubi aspiranti già composti nella lunghezza voluta dalla posizione dei boccaporti e dalle dimensioni della nave.

Movimento del grano.

Immersa la testa succhiante dei detti tubi nella massa del grano, il sollevamento comincerà immediatamente, se naturalmente avranno già incomin-

ciato a funzionare le pompe aspiranti e le altre macchine di trasporto e di distribuzione.

Il grano sollevato dalla forte corrente d'aria attivata dalle pompe viene trascinato attraverso ai tubi del pontile sino nei corrispondenti recipienti del grano.

Nei detti recipienti, per effetto della aumentata sezione e conseguentemente della diminuita velocità della miscela di aria e grano, quest'ultimo si deposita cadendo sul fondo, uscendone poi ad intermittenza traverso le valvole Duckam.

Il diametro e la lunghezza dei recipienti sono calcolati in modo che l'aria non possa sostenere nella sua corsa, verso la sommità del recipiente e quindi verso le pompe, che il pulviscolo leggero e le pagliuzze che si trovano mescolate ed appiccate al grano.

Separazione  
del grano dall'aria  
nei recipienti del grano.



Passaggio  
dell'aria nelle pompe  
indì nella camera  
della polvere.

Separazione del pulviscolo  
ed uscita dell'aria pura  
nell'atmosfera.

Passaggio del grano  
dalle valvole Duckam  
agli elevatori fissi.

Prima pesatura del grano.

Distribuzione del grano.

Caricamento delle celle.

Alimentazione  
delle bilancie di insacco.

Seconda pesatura  
del grano e divisione  
in sacchi.

Insaccatura.

L'aria, traversata la pompa e passata nei tubi prementi, penetra nella camera della polvere dove — incontrando sezioni ampie — va man mano diminuendo di velocità sino ad uscire assai lentamente dall'ampio grigliato che limita la camera stessa.

In questo lento movimento l'aria depositerà sul fondo della camera della polvere tutto il pulviscolo trascinato, il quale verrà raccolto ad intervalli insaccandolo nell'apposito locale sottostante e disceso quindi al piano terreno per mezzo del montacarichi, disposto nello scalone di servizio.

Il grano uscente dalle valvole Duckam, passa nella tramoggia di carico degli elevatori fissi da noi distinti col nome di *elevatori per carico diretto*.

Sollevato dalle tazze di questi viene portato sino alla sommità della torre degli elevatori e, lanciato nei tubi di uscita, cade nella tramoggia di carico delle bilancie di prima pesatura.

Queste sono munite di contatore registrante automaticamente il numero delle tonnellate di grano che le traversano.

Dalle bilancie di prima pesatura il grano passa al distributore centrale, dal quale viene convogliato o sui nastri di caricamento delle celle, o sui nastri di insacco, o nei tubi adducenti alle macchine di pulitura e calibratura.

Il grano diretto al magazzino viene trasportato dai nastri di caricamento sino in corrispondenza delle celle da riempire, e scaricato, a mezzo dei carrelli di scarico di cui sono muniti i nastri stessi, in tramogge e tubi mobili adattabili alle bocche di entrata delle celle.

Il grano diretto ai carri ferroviarii monta sopra i nastri di insacco, dai quali viene trasportato orizzontalmente fino al corrispondente recipiente divisore. In questo si divide in quattro parti pressochè uguali, le quali scendono — per quattro tubi distinti — nelle tramogge di insacco e da queste nelle pesatrici di seconda pesatura.

Le pesatrici hanno l'ufficio di dividere il grano in tante parti di peso costante ed esatto, corrispondenti ciascuna alla capacità di un sacco (Kg. 100).

Il grano così pesato scende dalla bilancia in un tubo, alla cui estremità — dall'operaio insaccatore — viene presentato aperto il sacco da riempire.

Disceso il carico, l'operaio insaccatore ritira il sacco dalla detta bocca e lo spinge nella botola adducente al sottostante piano inclinato, dopochè un operaio legatore ne ha assicurata la chiusura mediante avvolgimento di una funicella ed eventuale impiombatura.

Il sacco scende sopra il piano inclinato — sino sul banco di presa che, come abbiamo detto, trovasi sopra la banchina di caricamento fra i binarii di servizio.

I sacchi presi quindi a spalla dai facchini, vengono portati nei vagoni ed in questi accatastati e rinchiusi.

Il grano che dal distributore centrale deve dirigersi alla pulitura, scende per l'apposito tubo e viene diviso fra le quattro macchine pulitrici ad aspirazione. Il grano pulito ritorna, per un unico tubo, ad uno qualunque degli *elevatori di carico diretto* e per mezzo di questi si dirige — traverso le bilancie di prima pesatura ed il distributore centrale — o alle celle del Silos, o all'insacco, o alla calibratura.

Analogo cammino — traverso le relative macchine — percorre il grano che dal distributore centrale è diretto alla calibratura.

Il grano proveniente dalle valvole di uscita delle celle monta sopra i nastri del sotterraneo e da questi è portato direttamente agli *elevatori per carico da Silos*.

Sollevato dai detti elevatori sino alla sommità della torretta, passa nel *distributore centrale del grano*, dal quale può essere convogliato nuovamente alle celle del Silos mediante i nastri di caricamento, oppure all'insacco o alla pulitura o alla calibratura, mediante appositi nastri o tubi.

Per le spedizioni su carri a trazione animale è necessario, come si è visto, immettere il grano in una delle 14 celle da 75 tonn. a mezzo del corrispondente nastro di caricamento e relativi nastri di rinvio.

Il grano dalle dette celle speciali passa direttamente nella sottostante bilancia e da questa nei sacchi.

I sacchi riempiti e legati nel modo già descritto vengono portati a spalla direttamente sui carri a trazione animale accostati al locale d'insacco.

Chiusura dei sacchi.

Discesa dei sacchi  
al piano terreno.

Caricamento  
dei sacchi sui vagoni.

Pulitura.

Calibratura.

Scarico delle celle.

Spedizioni in carri  
a trazione animale.







## RIASSUNTO.

Dalla descrizione dettagliata delle parti del fabbricato, delle macchine operatrici e motrici e del relativo diagramma di funzionamento possiamo riassumere i dati principali di capacità e potenzialità, nonché le proprietà più salienti del futuro esercizio.

### IMPIANTO COMPLETO.

Nei due Silos di levante e di ponente potranno venire immagazzinate complessivamente 43950 Tonn. di granaglie del peso spec. di 0,8 ripartendole in 330 celle da 130 Tonn. cadauna ed in 14 celle da 75 Tonn. cadauna.

Il Silos avrà il duplice scopo di provvedere:

1° Alla regolarizzazione del movimento ferroviario funzionando da serbatoio degli arrivi e delle partenze delle granaglie già destinate ad un determinato acquirente.

2° Alla sosta più o meno prolungata di grosse partite di grano che per ragione di speculazione dovessero rimanere per qualche tempo depositate.

Ciascuna delle celle, data la grande indipendenza e molteplicità dei movimenti, può provvedere all'uno e all'altro degli scopi.

Anche nel caso di soste prolungate la conservazione della merce è sicura, come è ormai accertato dalla esperienza di numerosi impianti dell'estero.

Del resto qualunque riscaldamento o deterioramento eventuale potrà sempre evitarsi travasando ogni tanto le partite da una in altra cella.

L'aereazione che il grano subisce passando sui nastri del sotterraneo, da questi negli elevatori traverso alla corrente d'aria attivata dai ventilatori, indi dagli elevatori nuovamente ai nastri, traverso ad altra corrente d'aria, è sufficiente a togliere ogni riscaldamento od incipiente deterioramento.

L'impianto sarà provveduto di sonde termometriche per lo scandaglio delle varie celle, di apparecchi per la presa dei provini alle varie profondità.

Un locale degli uffici sarà adibito ad uso laboratorio per le analisi chimiche e fisiche dei grani e sarà munito all'uopo dei necessari strumenti.

La potenzialità totale di scarico delle navi è di 450 Tonn. di granaglie all'ora, divise in sei partite distinte che possono essere uguali o diverse per qualità o proprietari. Queste 450 Tonn.-ora possono essere aspirate tutte da una medesima nave o parte da una e parte da altra nave accostata al pontile di aspirazione.

Le navi possono essere di qualsiasi dimensione fra i tipi attualmente in uso. Ammessa una capacità media di 2500 Tonn. di grano, l'impianto sarà dunque capace di scaricare completamente due navi nel periodo di 11 ore di lavoro.

Qualora nei momenti di massimo arrivo si adottasse il lavoro continuo, si potrebbero scaricare circa 10000 Tonn. di grano per ogni giorno di 24 ore, cioè circa il triplo della massima media finora avutasi.

Il grano proveniente dalle navi può andare direttamente ai vagoni ferroviari ed ai carri comuni, oppure parte ai vagoni e parte ai Silos.

Possono partire sui vagoni ferroviari sino a 450 Tonn.-ora divise in sei partite eguali o differenti da 75 Tonn.-ora cadauna.

Sonde termometriche.

Laboratorio per analisi.

Potenzialità totale di scarico delle navi.

Stallie delle navi.

Potenzialità del caricamento sopra vagoni ferroviari.

Capacità totale del magazzino.

Scopi del magazzino.

Conservazione del grano.

Aereazione del grano.



Capacità dei binari di servizio.	Ognuno dei due binari di servizio può contenere 24 vagoni della capacità media di 10 Tonn. corrispondenti rispettivamente alle 24 pesatrici di seconda pesatura e relative slitte di discesa.
Composizione dei treni.	Ogni colonna di 24 vagoni, a norma dei regolamenti per l'esercizio della linea dei Giovi, costituisce un treno completo.
Modo di caricamento.	I treni vengono caricati uno alla volta per modo che mentre uno dei binari è sotto carico, nell'altro si possano eseguire le manovre di chiusura, piombatura e ricambio dei vagoni. La durata del caricamento di una colonna è di circa mezz'ora. Le sopracitate operazioni si possono eseguire facilmente in questo tempo, poichè tutta la manovra si eseguisce con locomotiva, senza che si richiedano sganciammenti e perchè i due binari del Silos sono direttamente e separatamente collegati colla stazione marittima di S. Limbania attigua all'impianto.
Registrazione del peso.	Le bilancie di pesatura registrano automaticamente i carichi che le traversano e perciò non si richiederà pesatura dei vagoni su bilici. Questa operazione anzi venne esclusa nello stesso contratto di concessione, sia nei rapporti doganali che in quelli ferroviari.
Sorveglianza doganale.	La sorveglianza doganale dovrà esercitarsi nel primo piano del corpo a mare, il cui pavimento dovrà segnare il confine doganale fra estero ed interno.
Operazioni di sdoganamento, spedizione, liquidazione di noli od altro.	Tutte le operazioni di sdoganamento, di spedizione, di liquidazione di noli od altro verranno eseguite negli uffici del secondo piano, dove abbondanti locali abbiamo visto essere a disposizione delle varie amministrazioni e del pubblico.
Ordine di caricamento dei vagoni.	A mezzo del distributore centrale si potranno dirigere le varie partite ai rispettivi vagoni già disposti secondo la loro destinazione per modo da evitare qualsiasi ulteriore operazione di smistamento dei vagoni stessi.
Potenzialità del caricamento sopra carri comuni.	Possono partire dal Silos sopra carri a trazione animale una o più partite diverse di grano che si fossero preparate o si preparassero nelle 14 celle apposite a mezzo del relativo nastro di caricamento. La potenzialità di tale partenza varia a norma del tipo dei trasporti e della rapidità del loro ricambio.

Con facili e rapidi adattamenti si potrà provvedere anche al caricamento di vagoni o carri comuni alla rinfusa, qualora essi venissero adottati.

Le operazioni di sbarco, immagazzinamento e partenza si possono eseguire contemporaneamente nei limiti delle 12 partite che nello stesso tempo possono muoversi traverso al distributore centrale.

Una operazione di pulitura o di calibratura occupa due linee del distributore, una per l'arrivo della merce alle macchine pulitrici, una per il trasporto a destinazione della merce pulita.

Sono possibili tutte le operazioni di sbarco, caricamento e manipolazione anche in tempo di pioggia e vento perchè i boccaporti anche chiusi possono sempre dar passaggio ai poco ingombranti tubi di aspirazione e perchè tutto il percorso del grano è in ogni caso coperto e difeso dalle intemperie.

La abbondante illuminazione di ogni parte del fabbricato assicura un lavoro notturno altrettanto proficuo quanto quello diurno.

I depositi di saccheria vuota del primo e secondo piano possono contenere le scorte per più di un mese di esercizio, rimanendo ancora spazio più che sufficiente per la visita e cernita dei sacchi stessi e per le manovre di distribuzione alle squadre di insacco.

#### PRIMO IMPIANTO.

Ferme restando tutte le proprietà di cui sopra, le capacità e potenzialità del primo impianto restano così ridotte:

Il magazzino avrà una capacità complessiva di 27 570 Tonn. ripartita in 204 celle da 130 Tonn. cadauna e 14 celle da 75 Tonn. cadauna.

La potenzialità totale di sbarco sarà di 300 Tonn.-ora con 4 partite diverse da 75 Tonn. cadauna.

Lo sbarco si può fare usando contemporaneamente di quattro qualunque delle sei torri di aspirazione.

I quattro tubi orizzontali del pontile sono quelli corrispondenti alle quattro

Caricamento alla rinfusa.

Operazioni contemporanee di sbarco, caricamento, cambio di celle, pulitura e calibratura.

Possibilità di lavoro in tempo di pioggia o vento.

Lavoro notturno.

Capacità dei magazzini per sacchi vuoti.

Capacità del magazzino.

Potenzialità dello sbarco.



torri più lontane. I tubi flessibili delle due torri più vicine al fabbricato sono provvisoriamente raccordati con due dei quattro tubi orizzontali sopra citati.

Vi saranno solo quattro gruppi di pesatrici di insacco, perciò la potenzialità totale del caricamento sopra carri ferroviari sarà di 300 Tonn.-ora.

La potenzialità di caricamento sopra carri comuni sarà come ad impianto completo.

Non si installerà il nastro di presa sotto le file di celle a monte del Silos di ponente e quindi nemmeno i suoi nastri di rinvio ed il relativo *elevatore fisso per carico da Silos*.

Le partite in movimento contemporaneo non potranno essere che nove, nove essendo gli elevatori fissi disponibili.

Queste però hanno la stessa indipendenza che abbiamo visto pel caso del Silos completo e potranno dirigersi secondo una combinazione qualsiasi verso nove delle 12 vie di partenza.

Il magazzino dei sacchi vuoti è ridotto in proporzione alla riduzione della potenzialità di insacco.

Tutti gli altri servizi sono identici a quelli del Silos completo.

Operazioni  
contemporanee.

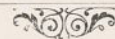
Capacità del magazzino  
sacchi vuoti.

Ing. Antonio Carissimo.

» Giovanni Crotti.

» Gio. Batta De-Cristoforis.

Milano, 1 agosto 1899.



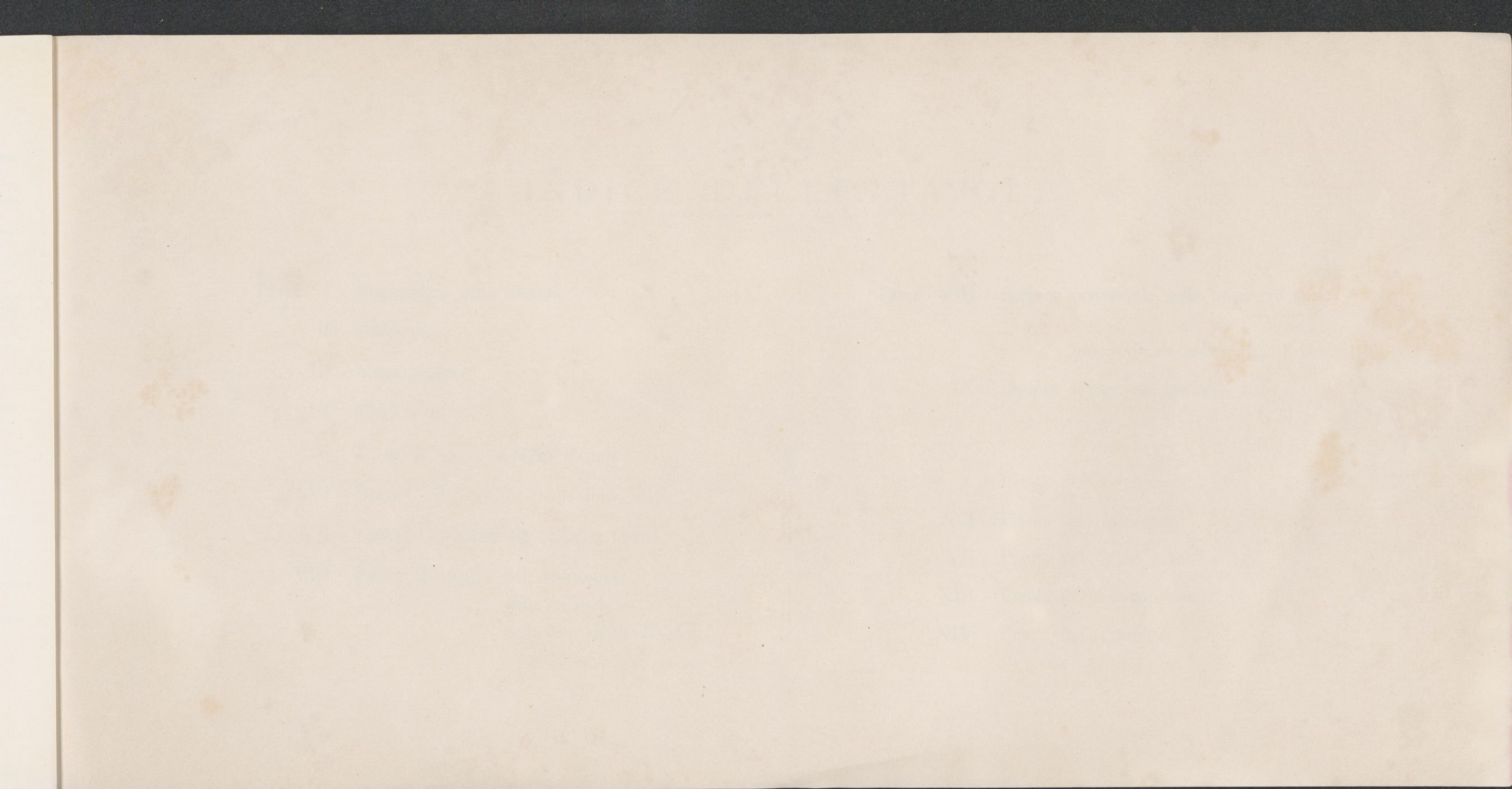




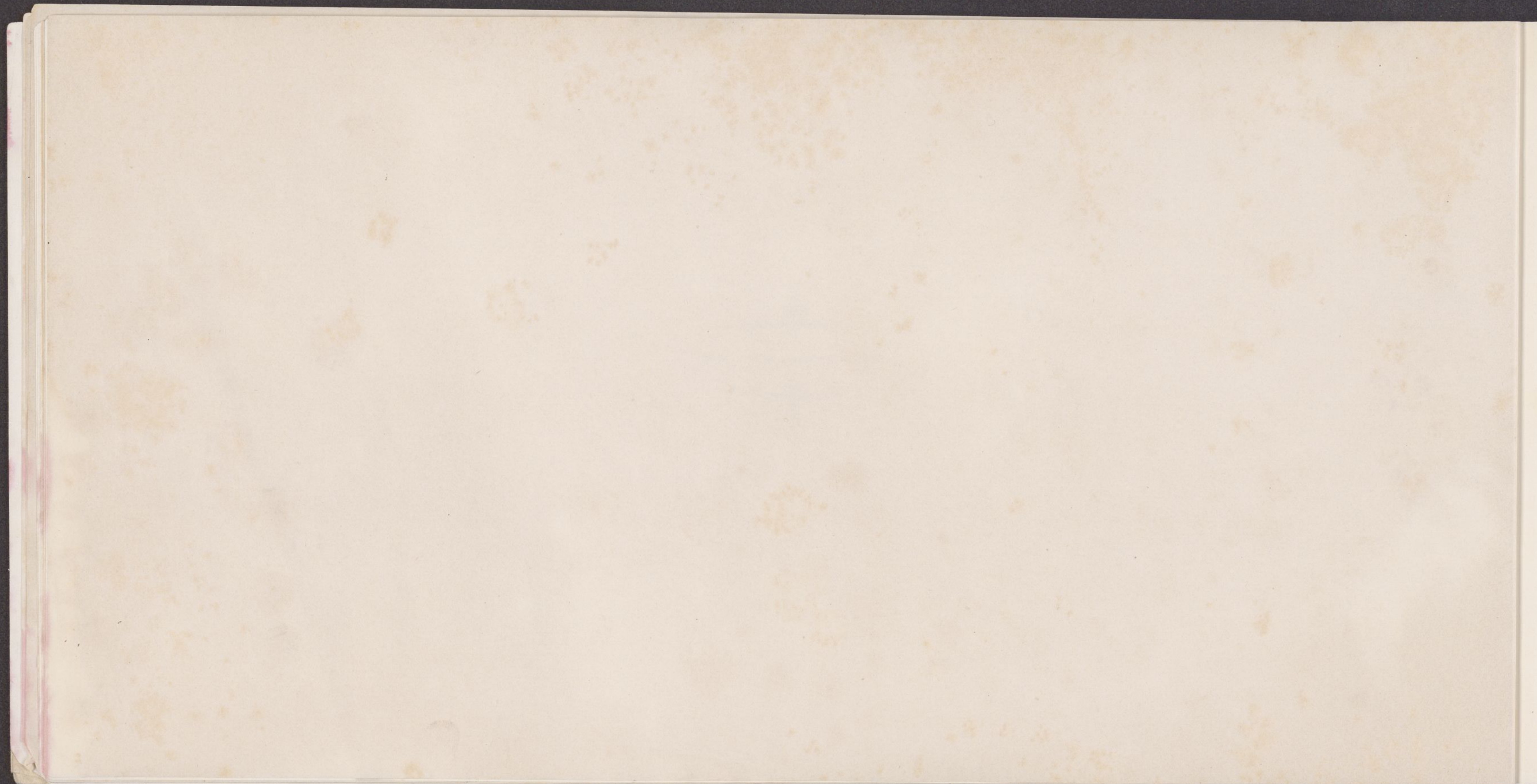
215099 — MILANO - TIP. CAPRIOLLO & MASSIMINO













—≡—    INDICE DELLE TAVOLE    ≡—  
—

Tavola I - Planimetria della località.

„ II - Diagramma.

„ III - Vista a mare.

„ VI - Vista a monte.

„ V - Vista dal ponte Adolfo Parodi.

„ VI - Sezione longitudinale sulla linea A-B.

„ VII - Sezione longitudinale sull'asse C-D.

„ VIII - Pianta del locale del distributore.

„ „ delle bilancie.

„ „ delle teste degli elevatori.

Tavola VIII - Sezione trasversale sulla linea N-O.

„ „ „ „ V-Z.

„ „ longitudinale sulla linea T-U.

„ IX - Sezione trasversale sull'asse E-F.

„ „ „ „ sulla linea G-H.

„ „ „ „ K-L.

„ X - Pianta del sotterraneo.

„ XI - Pianta del pianterreno.

„ XII - Pianta del primo piano.

„ XIII - Pianta del secondo piano.

„ XIV - Pianta del sottotetto.



# INDICE DELLE TAVOLE

Tavola VII - Sezione trasversale sulla linea A-B

VIII

Sezione longitudinale sulla linea A-B

IX - Sezione trasversale sulla linea C-D

X - Sezione trasversale sulla linea E-F

XI

XII - Piano del pavimento

XIII - Piano del primo piano

XIV - Piano del secondo piano

XV - Piano del sottotetto

Tavola I - Planimetria della fabbrica

II - Disegnata

III - Vista aerea

IV - Vista aerea

V - Vista del ponte Abate Parola

VI - Sezione longitudinale sulla linea A-B

VII - Sezione trasversale sulla linea C-D

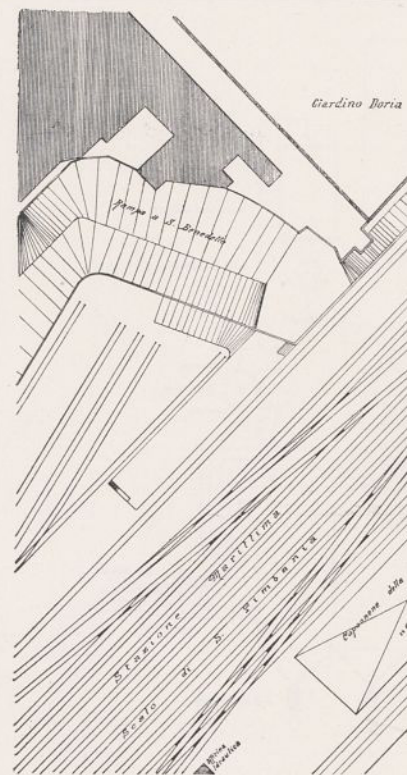
VIII - Piano del locale del distributore

della fabbrica

della torre della cattedrale



PLANIMETRIA DEL PORTO

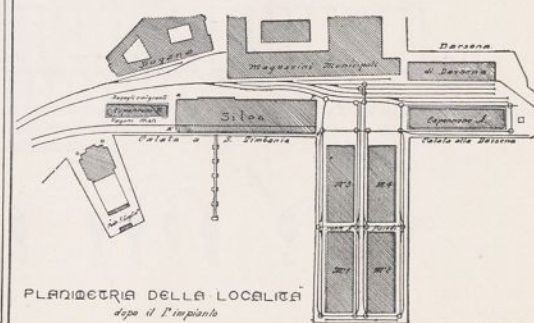
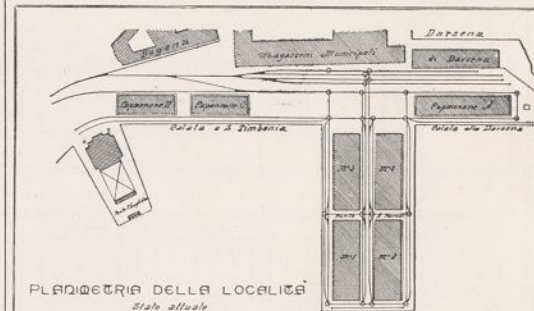
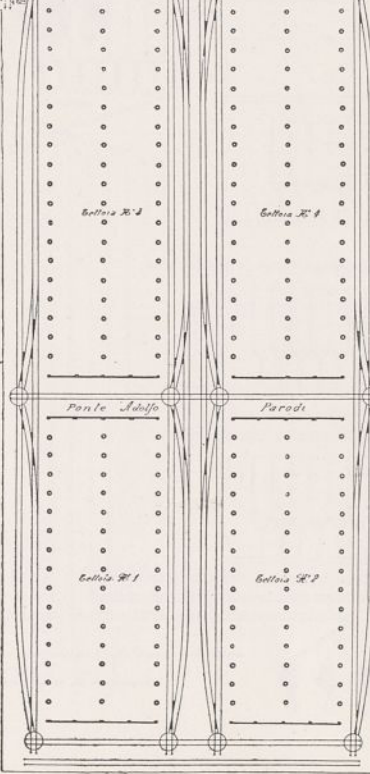
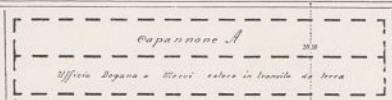
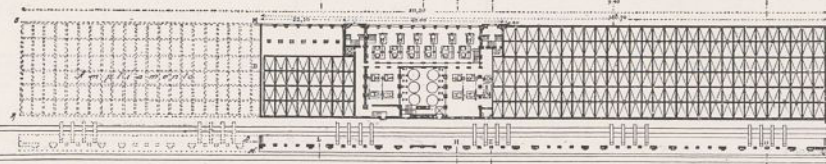
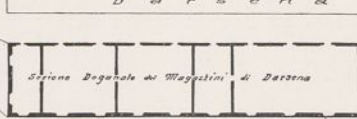
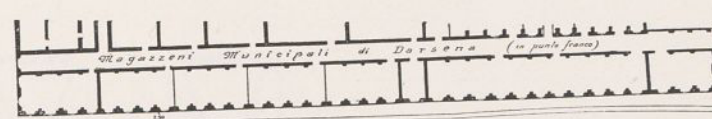


TAULI  
DISEGNO N° 158-

23. I fondali sono ridotti al livello medio delle acque basse secondo l'Ufficio Idrografico di Genova.

SILOS DI GENOVA  
PLANIMETRIA DELLA LOCALITÀ

Scala 1/2000





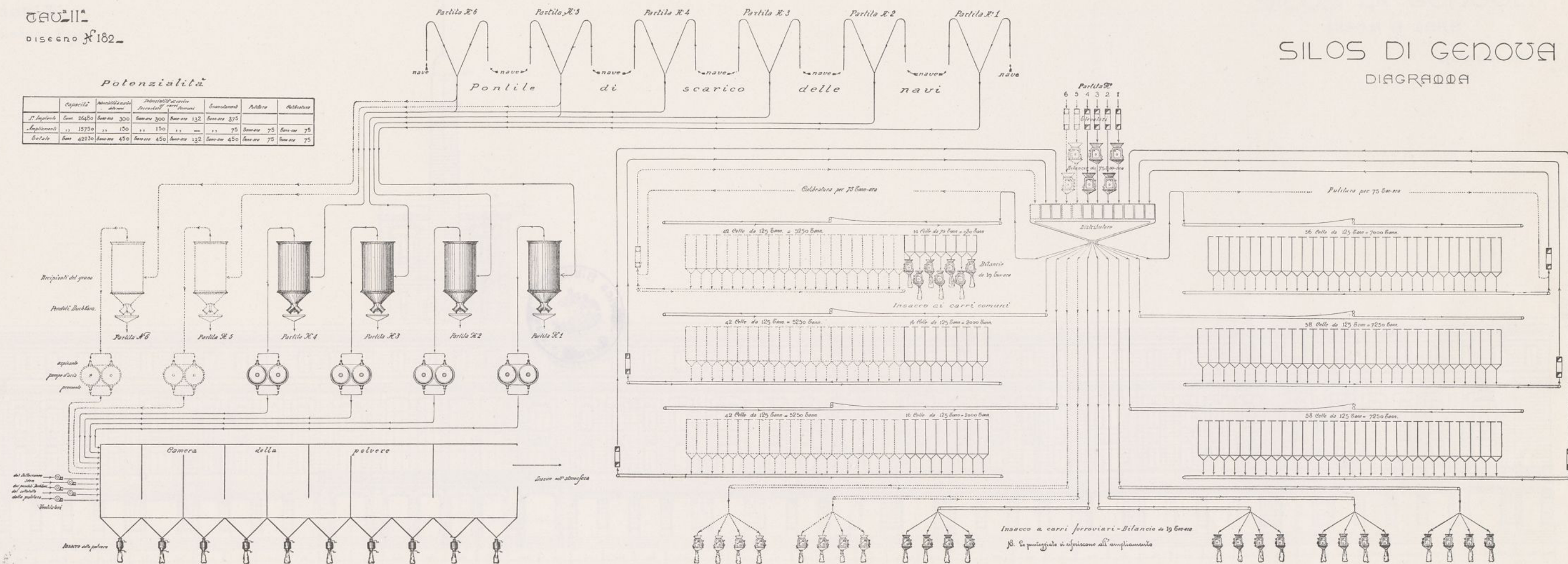




TAU II  
Disegno N° 182

Potenzialità

	Capacità	Produttività media all'ora	Produttività al servizio ordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	Produttività al servizio extraordinario	
1° Impianto	26480	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Ampliamenti	15750	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Totale	42230	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450





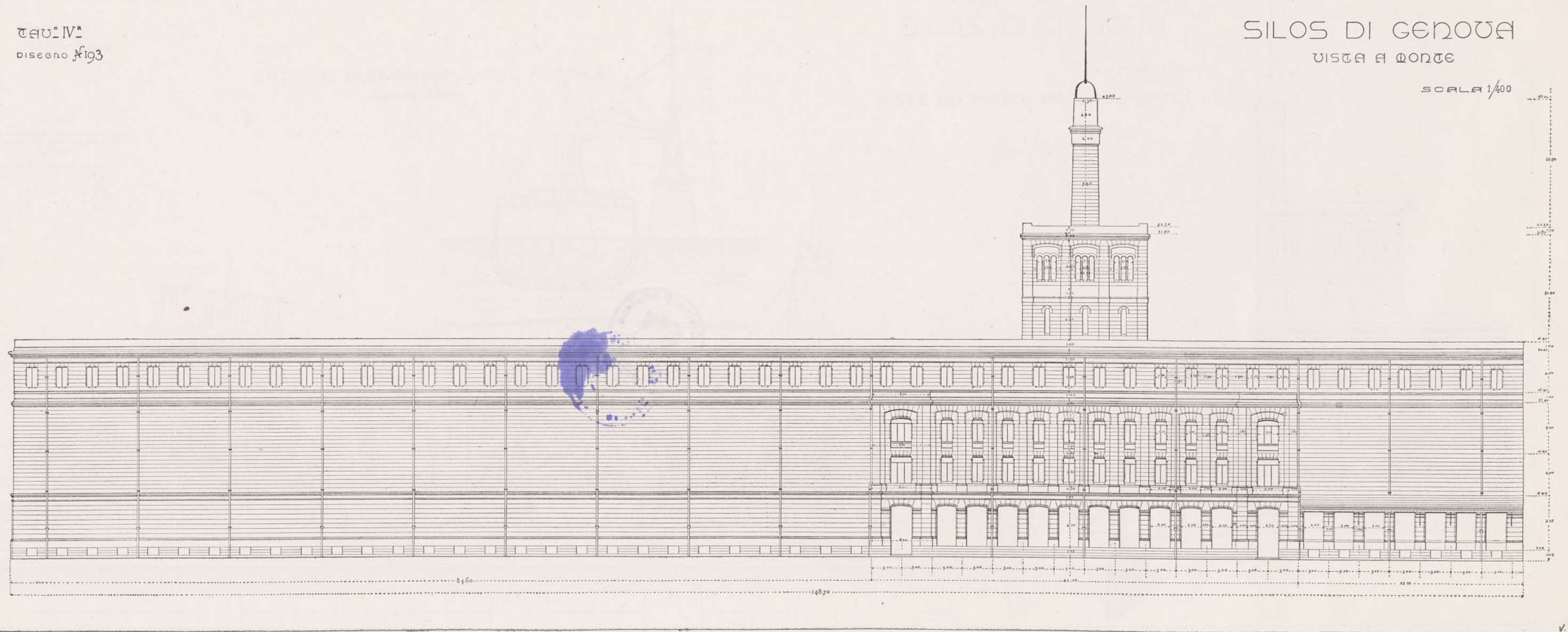




ταυ<sup>α</sup> IV<sup>α</sup>  
disegno N<sup>o</sup> 193

SILOS DI GENOVA  
VISTE A MONTE

SCALA 1/400





SILOS DI GENOVA

VISTA D'ARRE

1871

Genova  
1871





TAU V.  
Disegno N. 201

SEZIONE TRASVERSALE DEL PONTILE  
*Aspiratori Duckham.*

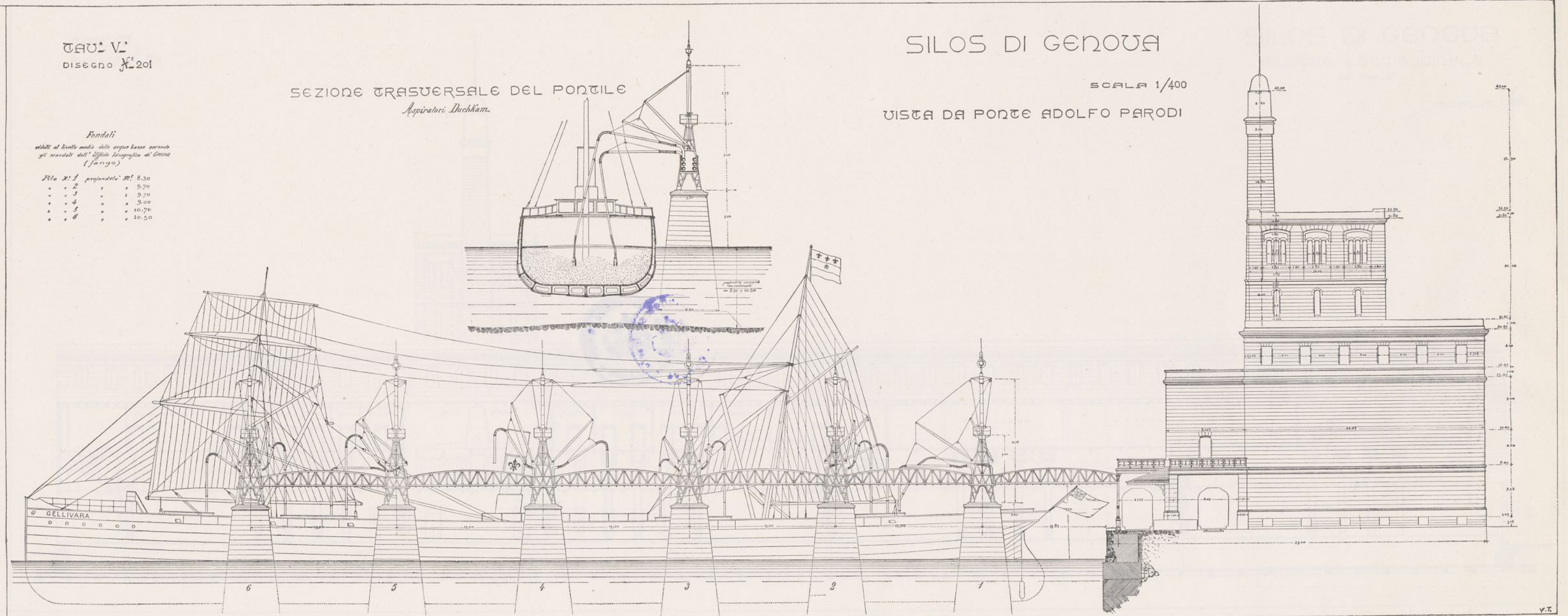
*Fondali*  
ritratti al livello medio delle acque basse secondo  
gli scandali dell'Ufficio Idrografico di Genova  
(Jungo)

Pila N. 1	profondità m.	8.30
" 2	"	9.70
" 3	"	9.70
" 4	"	9.00
" 5	"	10.70
" 6	"	10.50

SILOS DI GENOVA

SCALA 1/400

VISTA DA PONTE ADOLFO PARODI





SILOS DI GENOVA

di G. B. B. B.

1880

1880

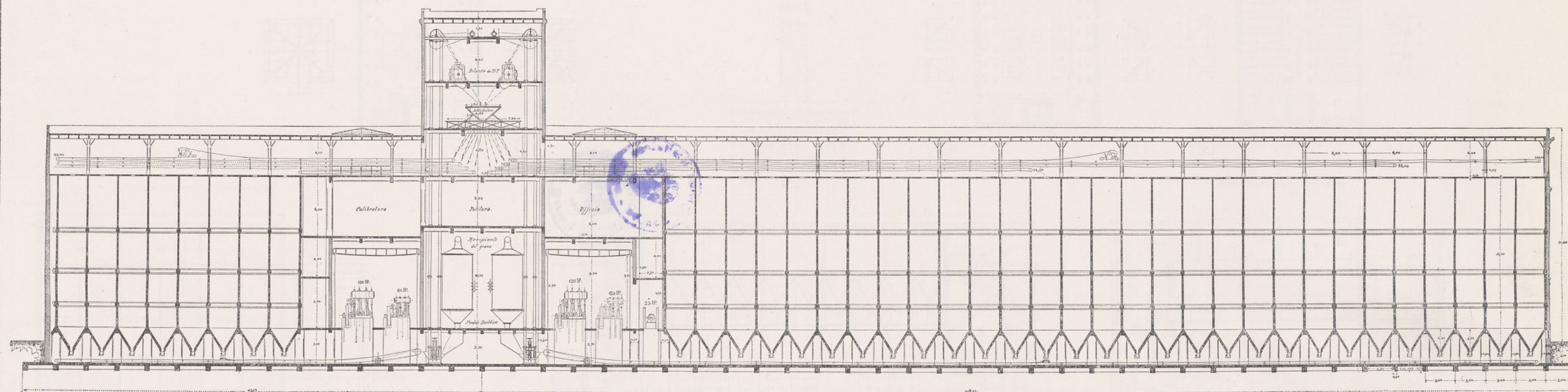




TAU: VII  
DISEGNO N. 163

SILOS DI GENOVA  
SEZIONE LONGITUDINALE  
sull'asse CD

SCALA 1/400





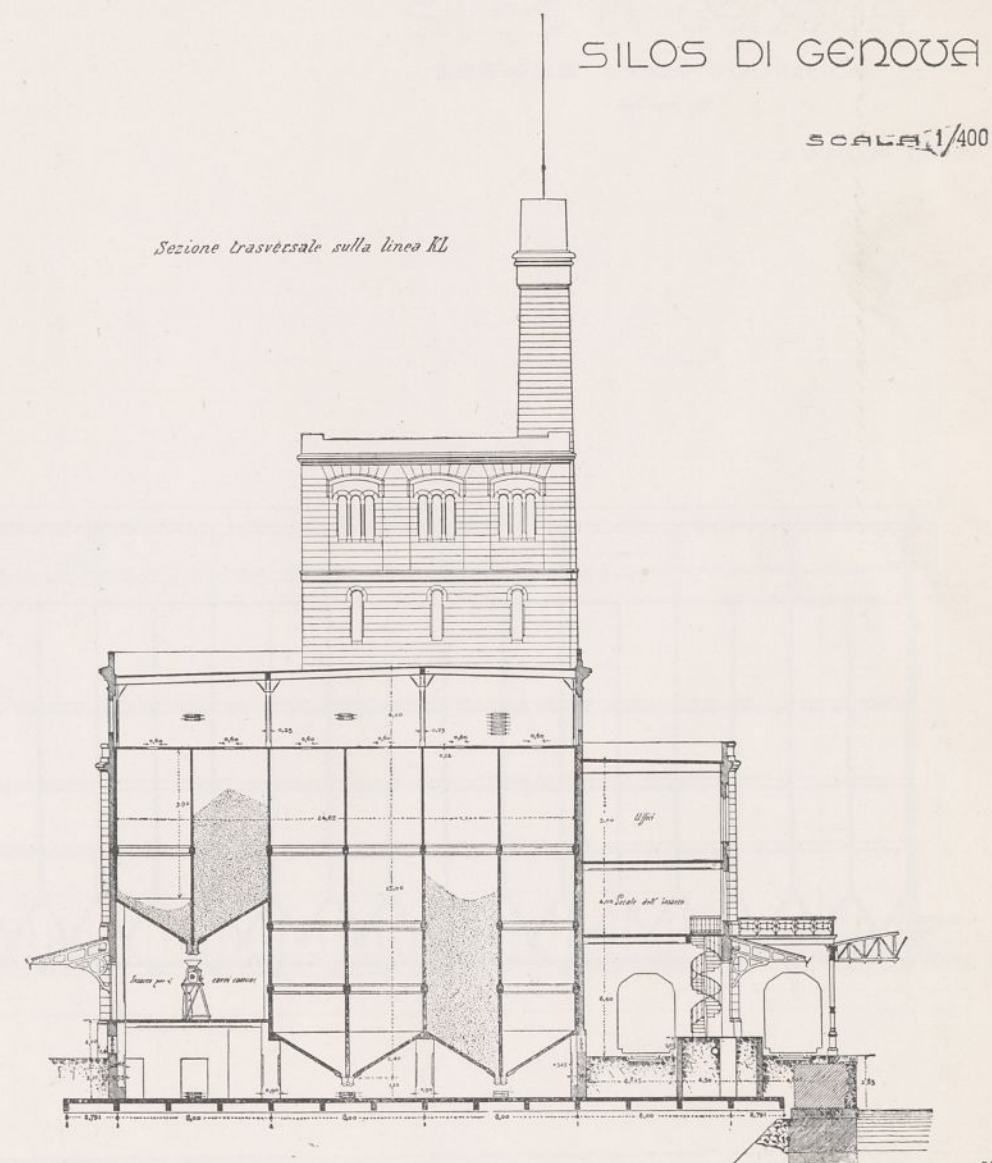
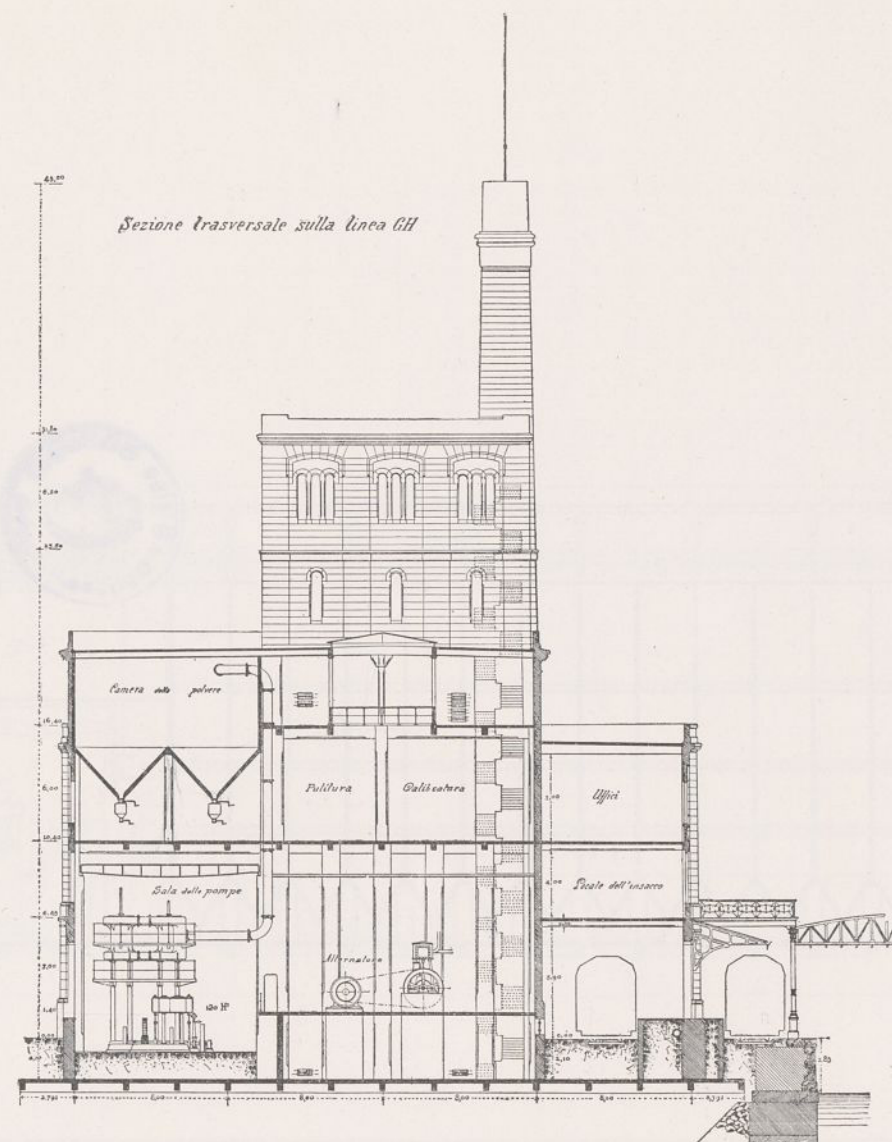
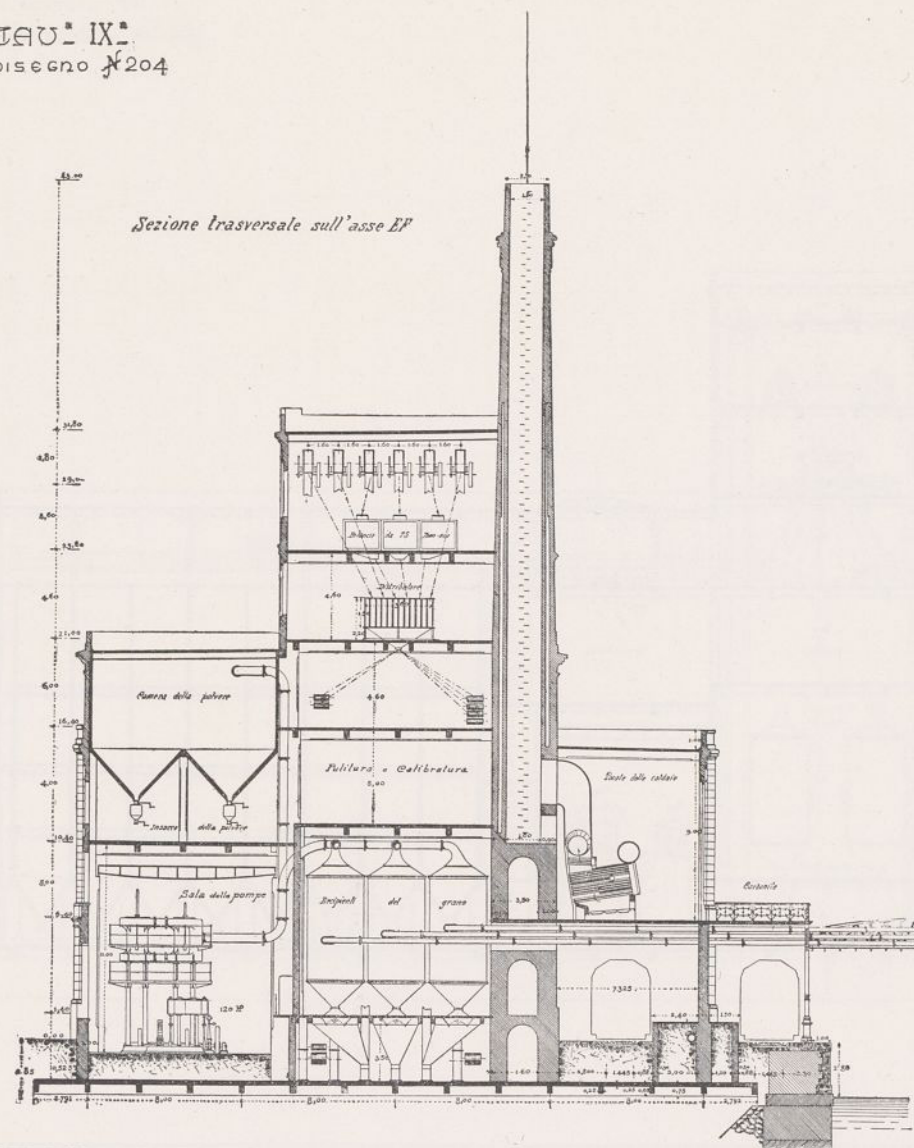


SILOS DI CEMENTO  
VIA DEL PORTO  
CASA DEL PORTO





TAV. IX.  
DISEGNO 204





SEZIONE DI GENOVA  
SEZIONE DI GENOVA

SEZIONE DI GENOVA  
SEZIONE DI GENOVA

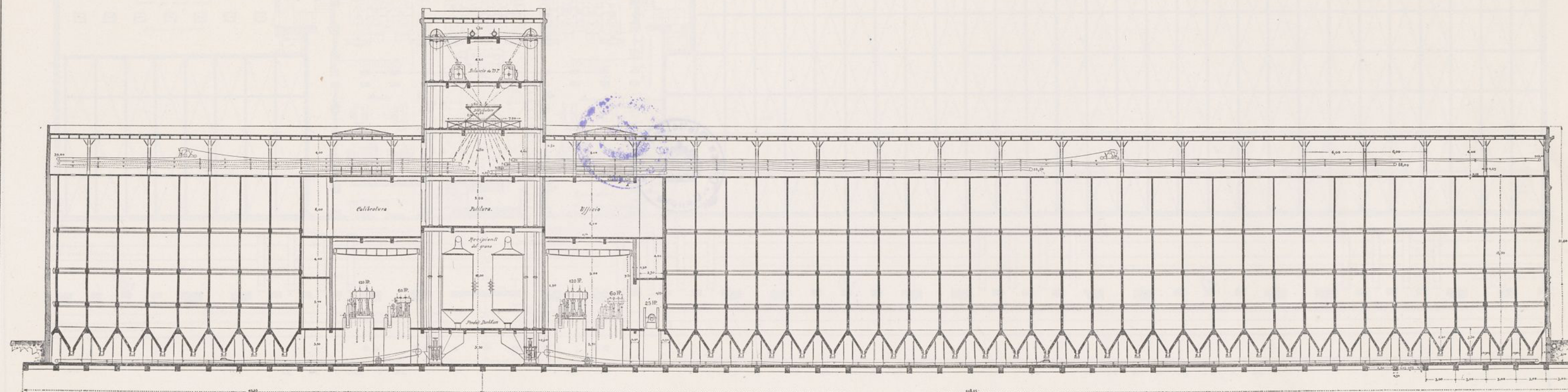




TAU: VII  
disegno N. 163

SILOS DI GENOVA  
SEZIONE LONGITUDINALE  
sull'asse CD

SCALA 1/400





SILCO DI GENOVA

SEZIONE LAVORATORI

1912

1912

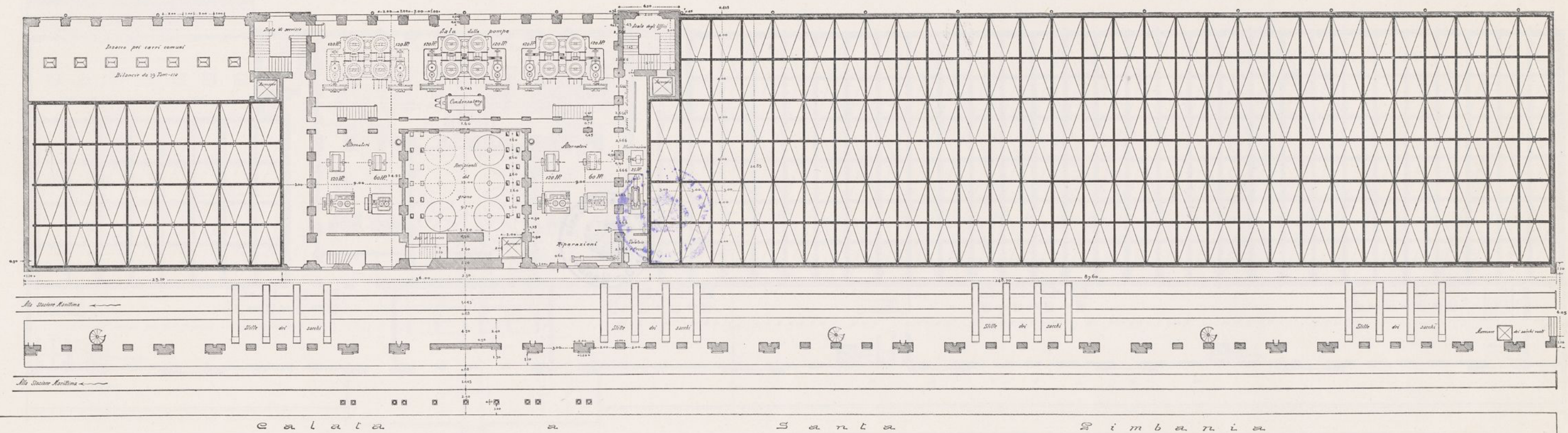




TAU. XI.  
Disegno 170

SILOS DI GENOVA  
PIANTA DEL PIANTERRENO

Scala 1/400



calata

santa

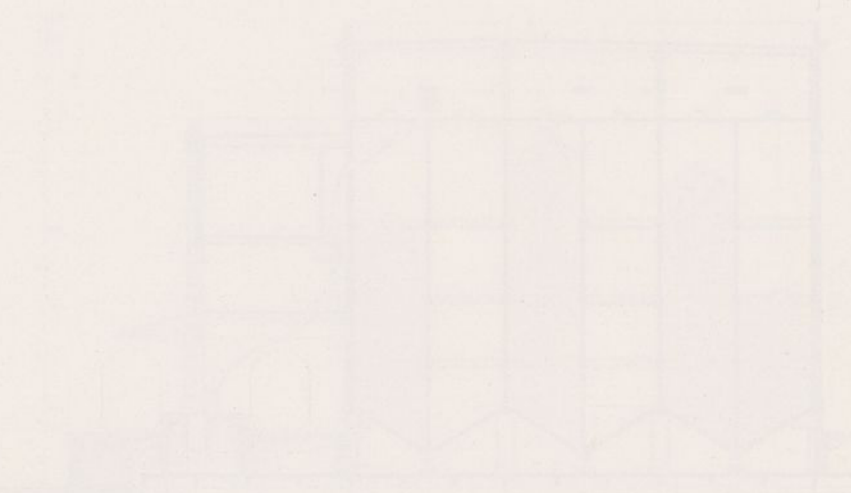
Simbiana



PLAN OF DEBBOG

Scale of Feet

1875





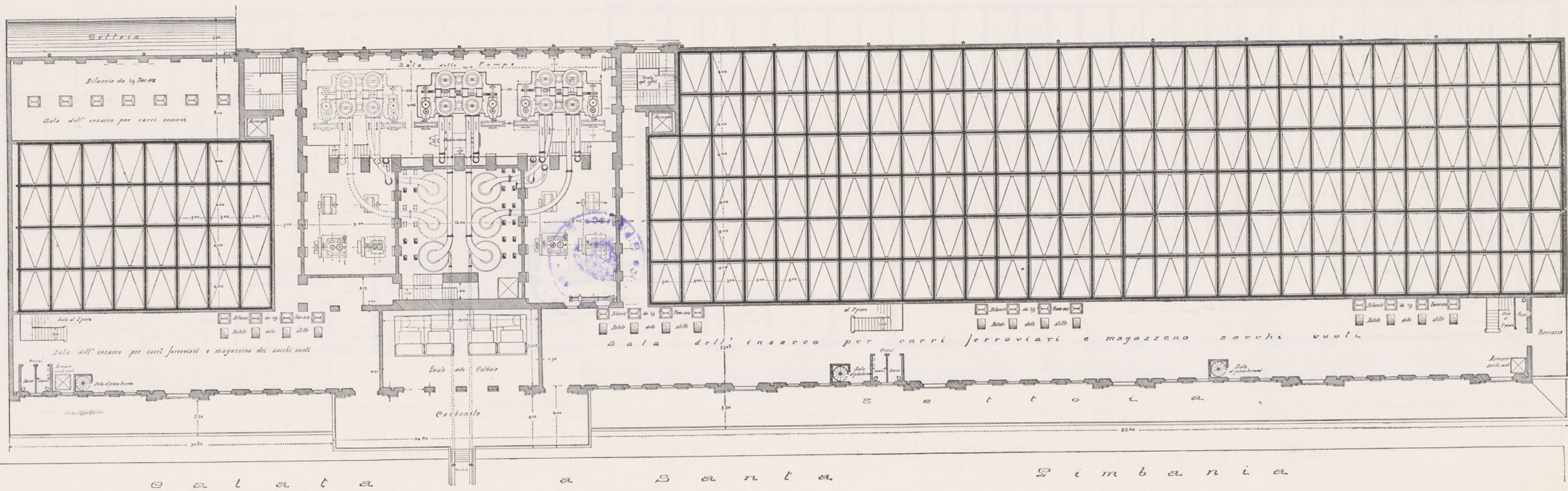
τ α υ<sup>a</sup> xii<sup>a</sup>

disegno N° 171 -

## SILOS DI GENOVA

PIANTA DEL PRIMO PIANO

SCALA 1/400





BUONOS AIRES

1890

1890

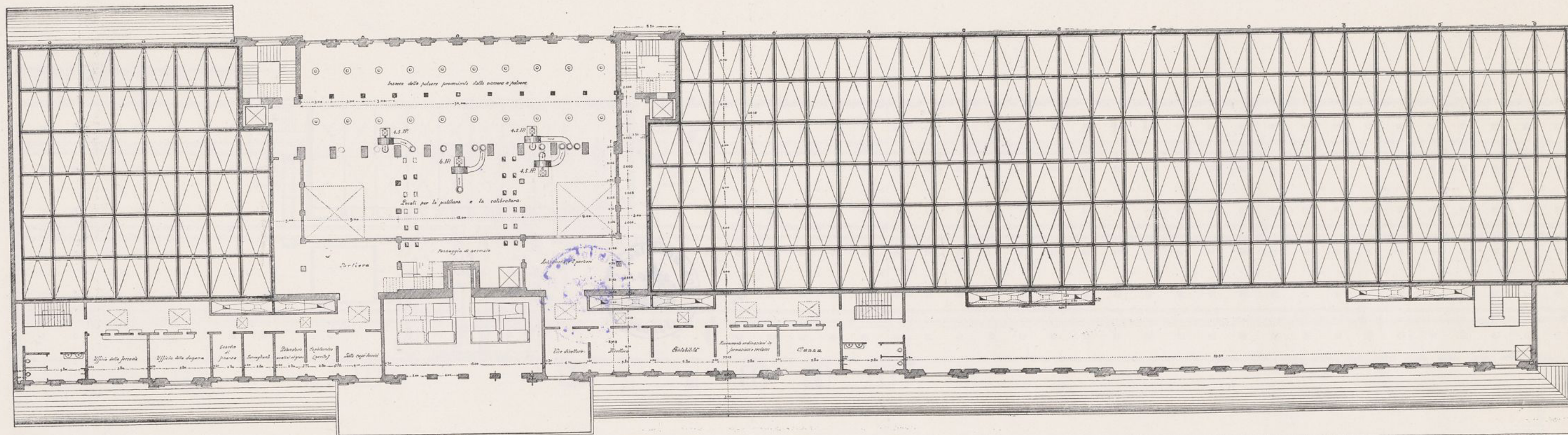




TAU<sup>1</sup> XIII  
DISEGNO N<sup>o</sup> 172

SILOS DI GENOVA  
PIANTA DEL SECONDO PIANO

Scala 1/400



Calata a Santa Simbiana

Ponte  
Adolfo Paro

V.7



SISS DI CORDON

LIBRO DEL PRINCIPATO

1800

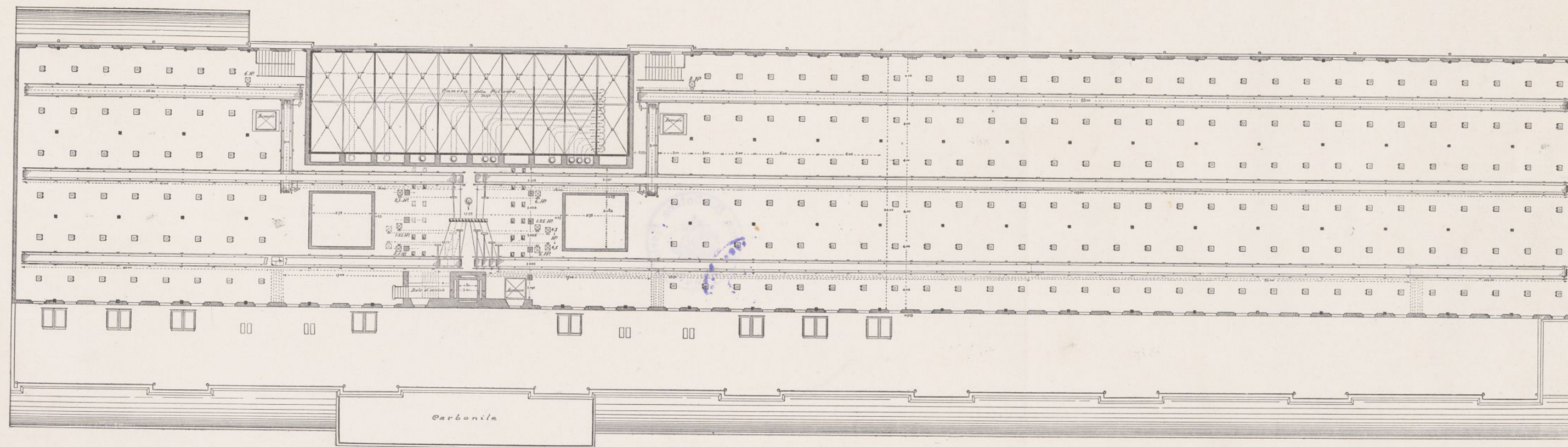




TAU. XIV.  
Disegno N. 173

SILOS DI GENOVA  
PIANTA DEL SOTTOTETTO

SCALA 1/400



c a l a t a                      a                      S a n t a                      S i m b a n i a

Fante  
Ridolfo Perotti

V.T.

93629



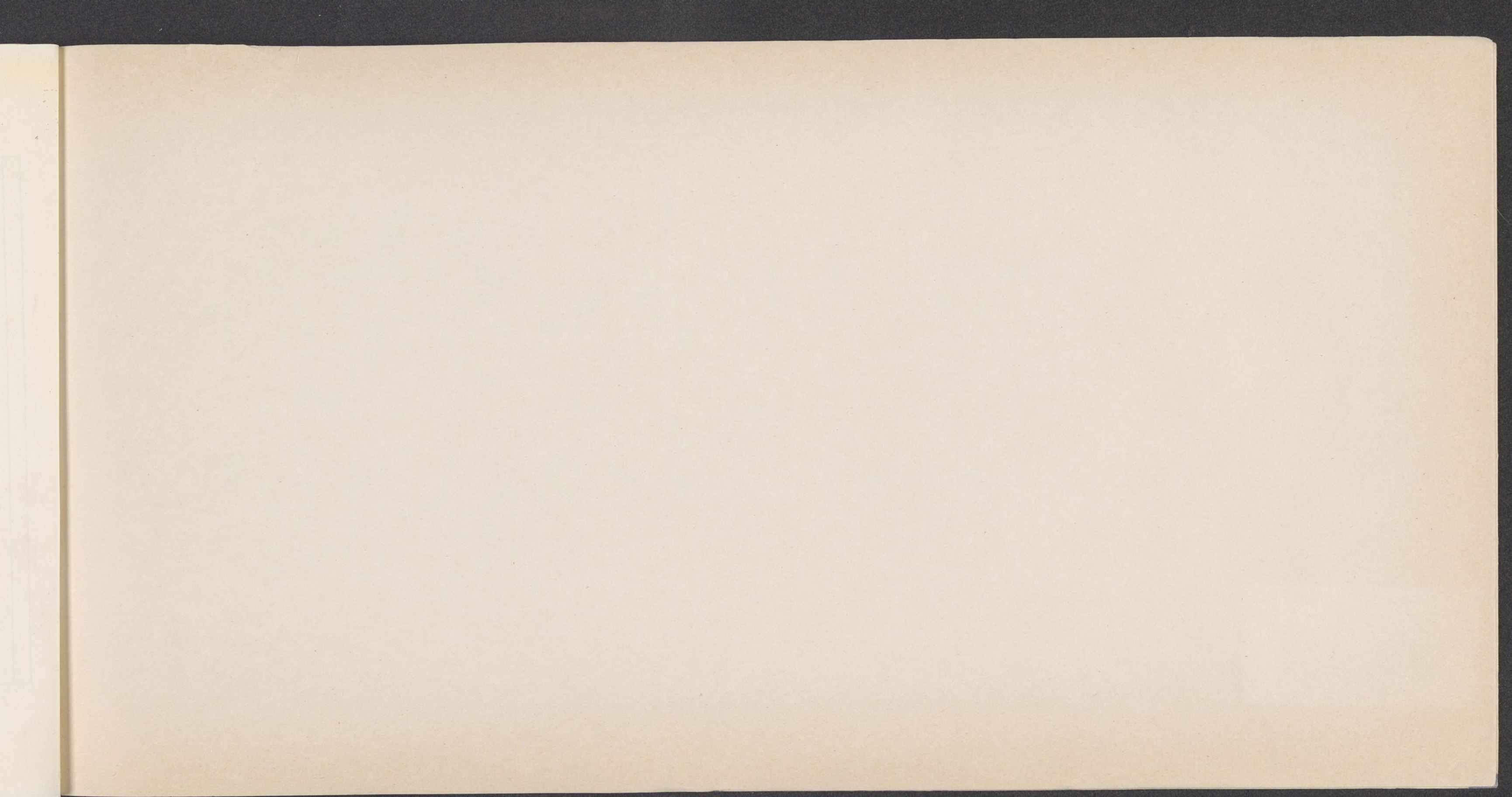
SILOS DI GENOVA

PROGETTO DEL PRIMO PIANO

Autore: N. B.







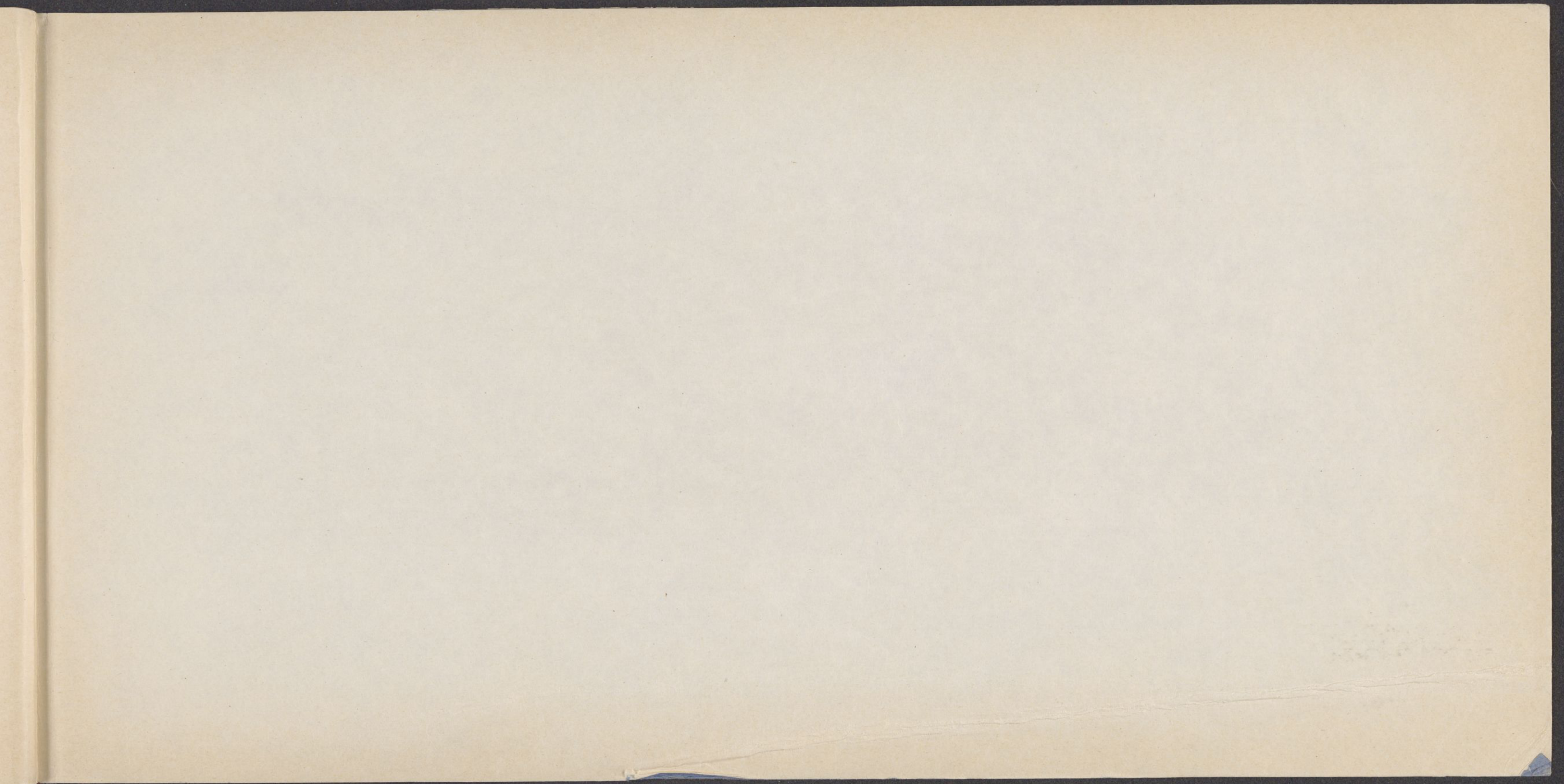


SILOS DI GENOVA  
PUNTO DEL SECONDO PIANO

Scala 1/100









SILOS DI COCCO  
FRANCESCO SODERSTROM

anno 1880





BERIO



\*BE00068035V\*



